A MAGYAR KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTER KIADVÁNYA

TIZENNYOLCADIK KÖTET

KISÉRLETÜGYI KÖZLEMÉNYEK

KÖZREBOCSÁJTJA

A M. KIR. FÖLDMÍVELÉSÜGYI MINISTERIUM MEZŐGAZDASÁGI KISÉRLETÜGYI TANÁCSA

SZERKESZTI

KÁROLY REZSŐ DR.
GAZDASÁGI AKADEMIAI IGAZGATÓ
MŰEGYETEMI MAGÁNTANÁR

A DEBRECENI TUDOMÁNYEGYETEM * Szervetlen és Analitikai Kémiai Intézete

BULLETIN DES STATIONS AGRONOMIQUES HONGROISES.
MITTEILUNGEN DER VERSUCHSSTATIONEN UNGARNS.
REPORTS OF THE HUNGARIAN AGRICULTURAL EXPERIMENT STATIONS.

PALLAS RÉSZVÉNYTÁRSASÁG SAJTÓJA BUDAPEST
1915.

Előfizetési ár: Egész évre 6 korona.
Előfizetéseket elfogad: Pallas részv.-társ. könyvkiadóhivatala, V., Honvéd-utcza 10.

XVIII. KÖTET TARTALMA.

Orsz. m. kir. chemiai intézet és központi vegykisérleti állomás, Budapesten:

Krámszky Lajos: 1912. évi magyar borok összetétele ... 505
Incze György dr.: A rézszulfát (rézgálic) értékmeghatározása ... 523
— A foszforsav térfogatos meghatározása műtrágyákban Grete közvetlen módszerével 797
Tóth Gyula: Különböző nikotintartalmú készítményekről ... 497
— Magyar dohányok nikotintartalma ... 500
— és *Dangelmajer Károly:* A dohányfüstnek nikotinmentesítése a szivarkahüvelyben alkalmazott csersavas gyapottal ... 810
Vuk Mihály dr.: 1913. évi magyar borok összetétele ... 813

M. kir. mezőgazdasági vegykisérleti állomás, Debrecen:

Schick Pál és *Hatos Géza:* A foszforsav térfogatos meghatározása ... 688

M. kir. mezőgazdasági vegykisérleti állomás, Kassa:

Korpáczy István: Gyors módszer tiszta vajzsír nyerésére ... 532

M. kir. mezőgazdasági vegykisérleti állomás, Keszthelyen:

Windisch Rikárd dr.: A kénsavas ammonia vizsgálata ... 326

M. kir. mezőgazdasági vegykisérleti állomás, Magyaróvárott:

Bernard Ernő dr.: Ujabb adatok a dunántúli piaci tejek összetételéhez ... 840
Doby Géza dr.: Növényi enzimekről: 1. A burgonyagumó amiláza ... 534
— 2. A burgonya levélzetének invertáza ... 831
— A Mohr-Bertrand-féle cukormeghatározási módszer alkalmazása ... 836

Törvényhatósági laboratorium, Nagyváradon:

Szeberényi Pál: A krómsavas oxidáció analitikai alkalmazása ... 996

Törvényhatósági vegyvizsgáló állomás, Szegeden:

L. Rózsahegyi Aladár: Beállítóskála a vajrefraktométer osztócsapjára, a hőfok pontos szabályozásához ... 1011

Csongrádvármegye vegyvizsgáló állomása, Szentesen:

Wertheim Aladár dr.: Adatok megfagyott és újból megolvadt tej vizsgálatához ... 621
— Adatok a csongrádvármegyei piaci tehéntejek összetételéhez ... 1015

M. kir. állami vetőmagvizsgáló állomás, Budapesten:

Bernátsky Jenő dr.: A nagy és kis arankamag meghatározása bonctani alapon ... 207
— A Galium-termésről ... 675
Kozma Dénes: A beléndekmag nyugalmi időszakának megrövidítése ... 223
Szartorisz Béla: Adatok a Bromus-fajok termésének és levelének szövettanához stb. ... 555

M. kir. gazdasági gépkisérleti állomás, Magyaróvárott:

Vladár Endre: Kisérletek jutából font kévekötőzsinegekkel ... 99

Orsz. m. kir. növénytermelési kisérleti állomás, Magyaróvárott:

Gyárfás József: Háromévi szántóföldi kisérletek a mésznitrogén hatásfokának megállapítására ... 307
— Hazai szántóföldi kisérletek enyvtelenített csontliszttel ... 699
— Gyakorlati kisérletek agrikulturfoszfáttal ... 749
— Összehasonlító termelési kisérletek a közönséges duppaui, Jäger-féle nemesített duppaui és Lochow-féle sárga zabbal ... 887
— Termelési kisérletek őszi zabbal ... 903
Herke Sándor: A chilisalétrom, kénsavas ammonium és mésznitrogén hatásának megállapítása tenyészedénykisérletekkel ... 266
— A csontliszt foszforsavának trágyázó hatása ... 718
— A víz mint tenyészteny ező a pillangósvirágú növényeknél ... 766
— Talaj csiramentesítés formaldehiddel ... 855
— A foszforsav befolyása a cukorbontásra a talajban ... 857
Surányi János: Árpatermelési kisérletek 1909—1913. években ... 1
— Termelési kisérletek loosdorfi vöröskalászú búzával az 1912. és 1913. évben ... 590

M. kir. állatélettani és takarmányozási kisérleti állomás, Budapesten:

Weiser István dr.: Magyar mézek chemiai összetételéről ... 334
— Kondenzált tejek összetételéről ... 920

M. kir. tejkisérleti állomás, Magyaróvárott:

Szanyi István: A székelytúróról ... 84

Országos m. kir. gyapjúminősítő-intézet, Budapesten:

Kovács Imre: Fejős juhok teljesítőképessége ... 924

M. kir. állami Rovartani Állomás, Budapesten:

Kadocsa Gyula: A veresnyakú árpabogár (Lema melanopus L.) életmódja és irtása ... 109

M. kir. Növényélet- és Kórtani Állomás Budapesten:

Bodnár János dr.: A cukorrépa gyökérfarkrothadásának biokémiai tanulmányozása ... 73
— Módosított Wohlgemuth-eljárás az amiláz aktivitásának a meghatározására ... 367
— Az amiláz- és cukortartalom közötti összefüggésről nyugvó burgonyagumóban ... 788

M. kir. növényélet- és kórtani állomás, Magyaróvárott és M. kir. mezőgazdasági vegykisérleti állomás, Magyaróvárott:

Doby Géza dr. és *Bodnár János dr.:* A burgonya levélsodródásának biokémiai tanulmányozása ... 956

M. kir. szeszkisérleti állomás, Gödöllőn:

Hérics-Tóth Jenő és *Osztrovszky Antal:* A kénsav és lúg hatása az élesztőre ... 598

M. kir. halélettani és szennyvíztisztító állomás Budapesten:

Unger Emil dr.: Adatok savak és lúgos anyagok halmérgező hatásának ismeretéhez ... 373
Maucha Rezső dr.: Az ipari szennyvizek és azok hatása a halakra ... 969

M. kir. kender- és lentermelési szakintézet, Budapesten:

Havas Géza: Vizsgálódások a kender (Cannabis sativa) virágzása körül ... 908

A m. kir. gazdasági akadémia kisérleti gyógynövénytelepe, Kolozsvárott:

Adatok az aetherikus olajok fractiójának törésmutatójához:

Irk Károly dr.: II. A borsos mentha-olaj fractiójának törésmutatójáról ... 179

III. Néhány aetherikus olajelegy fractiójának törésmutatójáról ... 191

Páter Béla dr.: A míveleti menták elfajzása ... 625

— A kolozsvári gyógynövénytelep 1914. évi kisérletei ... 639

A m. kir. állatorvosi főiskola állattenyésztéstani tanszéke Budapesten:

Wellmann Oszkár dr.: Malacetetési kisérletek eltérő fehérjearányú zsíros és szénhidrátdús tejjel ... 397

A debreceni m. kir. gazdasági akadémia chemia-technológiai tanszéke:

Széll László dr.: Néhány burgonyafajta termelési, technológiai és háztartási értékéről ... 659

— A fajsúly, keményítő- és szárazanyagérték változása a burgonyánál eltartás közben 1020

* * *

Különfélék: Halálozások ... 204, 796

Vegyesek ... 667

Hivatalos közlemények ... 674, 796, 1030

MATIÉRES. — INHALT. — CONTENTS.

Kgl. ung. Chemische Reichsanstalt und chemische Zentralversuchsstation in Budapest:

L. Krámszky: Zusammensetzung ungarischer Weine aus dem Jahre 1912 ... 505

Referat ... 522

Dr. Gy. Incze: Ueber Wertbestimmung des Kupfersulfats ... 523

Referat ... 530

— Die Grete'sche volumetrische Direktmethode der Phosphorsäurebestimmung in Düngemitteln ... 797

Referat ... 807

Gy. Tóth: Von verschiedenen nikotinhältigen Erzeugnissen ... 497

— Nikotingehalt ungarischer Tabaken ... 500

— und *K. Dangelmajer:* Nikotinentziehung des Tabakrauches durch Watte in der Cigaretten ... 810

Dr. M. Vuk: Zusammensetzung ungarischer Weine aus dem Jahre 1913 ... 813

Referat ... 830

Kgl. ung. agrikulturchemische Versuchsstation in Debrecen:

P. Schick und *G. Hatos:* Die volumetrische Bestimmung der Phosphorsäure ... 688

Kgl. ung. landwirtsch.-chemische Versuchsstation zu Kassa:

I. Korpáczy: Schnelles Verfahren zur Herstellung des reinen Butterfettes ... 532

Referat ... 533

Kgl. ung. agrikulturchemische Versuchsstation in Keszthely:

Dr. R. Windisch: Untersuchung des schwefelsauren Ammoniaks ... 326

Referat ... 332

Kgl. ung landwirtsch.-chemische Versuchsstation in Magyaróvár:

Dr. E. Bernard: Über die Zusammensetzung westungarischer Marktmilch ... 840

Referat ... 854

Dr. G. Doby: Uber Pflanzenenzyme: 1. Die Amylase der Kartoffelknollen 534
Referat 554
— 2. Die Invertaz des Kartoffelblätter 831
— Uber Anwendung der Mohr-Bertrand'schen Zuckertitrierung 836
Referat 839

Chemische Controllstation der Munizipalstadt Nagyvárad:

P. Szeberényi: Analitischen Anwendung der chromsäurigen Oxidation 996
Referat 1009

Chemische Controllstation der Munziipalstadt Szeged:

A. Rózsahegyi v. L.: Einfache Einstellskala für genaue Temperatureinstellung zum Doppelwegehahn des Butterrefraktometers von Zeiss 1011
Referat 1013

Chemische Controllstation des Komitates Csongrád, Szentes:

Dr. A. Wertheim: Beiträge zur Zusammensetzung gefrorener und wieder aufgetauter Milch 621
Referat 624
— Ergebniße des Zusammensetzung der Csongrádkomitater Marktkuhmilchen 1015

Kgl. ung. Samenkontrollstation zu Budapest:

Dr. J. Bernatsky: Bestimmung der Samen von Cuscuta Trifolii und C. suaveolens auf anatomischem Wege 207
Referat 219
— Von der Galium-Frucht 675
D. Kozma: Verkürzung der Ruheperiode des Bilsenkrautsamens 223
B. Szartorisz: Beiträge zur Anatomie der Früchte und Blätter von Bromus-Arten... ... 555
Referat 589

Kgl. ung. Maschinen-Versuchsstation zu Magyaróvár:

E. Vladár: Versuche mit Mähmaschinenbindfaden aus Jute 99

Kgl. ung. Reichs-Versuchsstation für Pflanzenbau in Magyaróvár:

J. Gyárfás: Die Wirkung des Stickstoffes im Kalkstickstoff (Stickstoffkalk) gegenüber dem Chilestickstoffe 307
Referat 324
— Versuche mit entleimten Knochenmehl... 699
Referat 717
— Praktische Versuche mit Agrikultur-Phosphat 749
— Vergleichende Anbauversuche mit gewöhnlichen Duppauer-, Jäger'schen-, veredelten Duppauer und Lochows Gelbhafer 887
— Anbauversuche mit Winterhafer... 903
S. Herke: Die Wirkung des Stickstoffes im Chilesalpeter, schwefelsauren Ammonium und Kalkstickstoffe 266
Referat 305
— Düngers-Ergebnisse des Knochenmehl-Phosphorsäure 718
— Das Wasser als Wachstumsfaktor bei den Schmetterlingsblütern 766
— Boden-Entkeimung mit Formaldehid 855
— Über den Einfluß der Phosphorsäure auf den Zuckerzerfall im Boden 857
Referat 885
J. Surányi: Gerstenanbauversuche im Jahre 1909—1913 1
— Anbauversuche mit Loosdorfer rothaarigem Weizen vom Jahre 1912 und 1913 590

Kgl. ung. Versuchsstation für Tierphysiologie und Fütterungswesen zu Budapest:

Dr. I. Weiser: Über die chemische Zusammensetzung ungarischer Blütenhonige 334
Referat 365
— Zusammenstellung der kondensirten Milch 920
Referat 923

Kgl. ung. Versuchsstation für Milchwirtschaft zu Magyaróvár:

I. Szanyi: Vom siebenbürgischen Schafkäse (Széklerkäse) 84
Referat 98

Kgl. ung. Reichsanstalt für Wollebeurteilung zu Budapest:

I. Kovács: Leistungsprüfungen bei Milchschafen 924
Referat 953

Kgl. ung. Entomologische Station zu Budapest:

Gy. Kadocsa: Die Lebensweise und Bekämpfung des Getreidehähnchens (Lema melanopus L.) 109

Kgl. ung. pflanzenphysiologisches und phytopathologisches Institut zu Budapest

Dr. J. Bodnár: Die biochemische Untersuchung der Rübenschwanzfäule der Zuckerrübe 73
Referat 83
— Abgeänderte Wohlgemuth'sche Methode zur Bestimmung der Aktivität der Amilase bei Gegenwart von Alkaloiden 367
Referat 372
— Über den Zusammenhang zwischen Amylase- und Zuckergehalt in ruhenden Kartoffelknollen 788
Referat 795

Kgl. ung. Station für Pflanzenbiologie u. Pflanzenkrankheiten zu Magyaróvár und der kgl. landwirtsch.-chemischen Versuchsstation in Magyaróvár:

Dr. G. Doby und *Dr. J. Bodnár:* Biochemische Studien über die Blätterrollkrankheit der Kartoffeln 956

Kgl. ung. Brennerei-Versuchsstation zu Gödöllő:

I. Hérics-Tóth und *A. Osztrovszky:* Die Wirkung der schwefelsäure und Lauge auf die Hefe 598

Kgl. ung. Versuchsstation für Fischbiologie u. Abwässerbeseitigung in Budapest:

Dr. E. Unger: Beiträge zur Kenntnis der vergiftenden Wirkung von Säuren und Laugen auf Fische 373
Referat 395
Dr. R. Maucha: Die Wirkung der Abwässer von Holzdestillationsanlagen auf die Fische 969
Referat 995

Kgl. ung. Fachanstalt für Hanf- und Flachsbau zu Budapest:

G. Havas: Untersuchungen über das Blühen des Hanfes (Cannabis sativa) 908
Referat 917

Heilpflanzen-Versuchsstelle der kgl. ung. landw. Akademie zu Kolozsvár:

Beiträge zu den Brechungsindices der Fractionen von ätherischen Ölen:
Dr. K. Irk: II. Uber den Brechungsindex der Fractionen von Pfefferminzölen 179
Referat 190
— III. Uber den Brechungsindex der Fractionen von aetherischen Ölgemischen 191
Referat 203

Dr. B. Páter: Über die Degenerierung der Kulturminzen 625
Referat 637
— Versuche der Heilpflanzenversuchsstelle in Kolozsvár im Jahre 1914 639
Referat 657

Zootechnisches Institut der kgl. ung. Tierärztlichen Hochschule in Budapest:

Dr. O. Wellmann: Fütterungsversuche an Ferkeln mit kohlenhydratreicher Diafarinmilch und fettreicher Emulsionsmilch von verschiedenem Eiweißgehalt 397
Referat 472

Chemisches und Technologisches Laboratorium an der kgl. ung. Landwirtschaftlichen Akademie Debrecen:

Dr. L. Széll: Fechsungs-, Fabriks- und Haushaltungswert einiger Kartoffelsorten 659
Referat 666
— Aenderung des specifischen Gewichtes und des daraus resultierenden Stärke- und Trockensubstanz-Werthes von Kartoffeln während der Ruheperiode 1020
Referat 1028

Orsz. m. kir. növénytermelési kisérleti állomás, Magyaróvárott.

Vezető: **Gyárfás József.** Érk.: 1914. VII/27.

Árpatermelési kisérletek 1909—1913. években.

Irta: **Surányi János,** assistens.

Azon árpatermelési kisérletek, melyeket az orsz. m. kir. növénytermelési kisérleti állomás az 1909. évet megelőzőleg igen nagy arányokban, az ország legnagyobb részére kiterjedően végzett, s melyeknek eredményei jelen közlemények hasábjain ismételten tárgyaltattak, eredményül hozták azt, hogy a Hanna árpa, mely e kisérletek folyamán végig fölényes jóságú sörárpának mutatkozott, hovatovább teljesen kiszorította az egyes gazdaságokban eddig termelt ismeretlen származású vagy késő érésű külföldi sörárpaféleségeket. Az állomásnak — ilyenformán megkezdve sörárpatermelésünk javítását célzó munkálkodását — működése evvel még befejezettnek nem volt tekinthető: egyrészt egyes vidékek, mint például az ország északkeleti része, az Alföld, Erdély és a Dunántúl tetemes része, az eddigi kisérletekben kellő mértékben nem vettek részt, másrészt pedig újabban előállított és külföldön felkarolt új féleségek bukkantak fel, s így indokolttá vált az, hogy ez új kitenyésztések hazai viszonyaink között való termelési értéke az úgynevezett gazdasági, részint pedig a már bevezetett Hanna árpával szemben kipróbáltassék, illetőleg megállapíttassék. Ezek az okok bírták reá az akkori m. kir. földmivelésügyi ministert, hogy az 1909. évtől kezdődően három éven át adott külön dotációval lehetővé tegye az állomásnak a sörápakisérleteknek lehetően az egész országra való kiterjesztését és nagyobb arányokban való felkarolását.

Az állomás árpatermelési kisérletei tehát az 1909. év tavaszától kezdődőleg öltöttek csak igazán nagyob arányokat nemcsak azért, mert az egész ország területét felölelték, a hol csak sör- vagy jó takarmányárpa termeléséről szó lehet, hanem azért is, mert tekintélyes számu új féleségek kerültek kipróbálásra — a különféle, vagy ismeretlen származású gazdaságin és a már régebben és több ízben ismertetett kwassitzi Hanna árpán kívül a következők:

1. *Nolč-Dreger (Ober-Počernic)-féle «Legkorábbi» árpa.* Kitényesztetett az ó-cseh vidéki, vagy paraszt árpából (altböhmische Land-

gerste). A termelő és a németországi tapasztalatok szerint rendkívül korai érés és nagy termőképesség által tünik ki. Könnyű és nehéz talajra egyaránt alkalmas, mint sörárpának minősége is elsőrangú.

2. *Loosdorfi «Laa»*. Az előállító szerint koránérő, jól bokrosodó, a betegségeknek és a megdőlésnek ellentálló féleség. Bő termőképességét mostohább viszonyok között sem tagadja meg, ámbár ez csak kifogástalan kulturában jut legteljesebb módon kifejezésre. Magja nem pereg.

3. *Loosdorfi «Zaya»*. Főleg jól mivelt és jó táperőben lévő talajokra alkalmas féleség. Szalmatermőképessége és ellenállóképessége csekélyebb: különös előnye kiváló jó minősége, a szemek kiegyenlítettsége, proteinszegénysége és nagy csirázási erélye. Legelsőrangú sörárpa.

Az 1911. évben 10, illetve 11 féleséggel kezdett kisérlet keretében ezeken kívül kipróbálásra került még a már nálunk régebben ismert késői érésű, különösen nyugaton igen sok változatban termelt *Chevalier* árpa (angol és német), kétféle *svalöfi* productum: a «*Princess*» és a «*Hannchen*» és az igénytelenségéről ismert felvidéki tájfajta, a «*tót*» árpa.

A svalöfi *Princess* ép úgy, mint a *Hannchen*, a neves svalöfi svéd vetőmagnemesítő intézet által nemesíttetett ki. Az első (egy nutans-árpa) határozottan későn érő féleség, ebben a tekintetben még a Chevalier is megelőzi hazájában. Különös előnye nemesítői szerint rendkívül erős szalmája, mely a megdőlésnek legteljesebb mérvben ellentáll, s így ott is a legkiválóbb minőségü termény előállítására képesíti, a hol a Chevalier ennek hiányában csak rosszabb minőséget ad. Legjobban díszlik középkötött jó árpatalajokon, de könnyebb és soványabb földeken is jó termést ad.

A *Hannchen* a cseh Hanna-árpából nemesíttetett ki. Egyesíti magában állítólag a törzs minden jó tulajdonságát, a korai fejlődést, igénytelenségét és a jó minőségét, felülmulja azonban ezt termőképességre, kiegyenlítettségre és szalmaerősségre. Főleg tevékenyebb, szárazabb talajokra való.

Helyet foglalt még e kisérletben, de külön kisérlet tárgyát is képezte az Imperial árpák egy kinemesített változata is, a *Nolč-féle «Imperial typ. A.»* Az Imperial árpa tulajdonképen nem sörárpa, ilyenül csakis az észak-németországi termelésben foglal helyet, a hol tudvalevőleg a gyárak más és nem oly nagy követelményeket támasztanak a sörárpa iránt, mint a hazaiak és dél-németországiak. Az erectum jellegű Imperial árpát az állomás nagyobbrészt az Alföldön próbálta ki, a hol az árpát legtöbb gazdaságban takarmánynyerés céljából termelik, s a hol az árpának korai érése elsőrendű követelmény.

Az Imperial typ. A. nem igényes, külföldi tapasztalatok szerint a Hannával egyidőben érő féleség.

Az 1909. év tavaszán megindult kisérletek 8 csoportban állíttattak be, közülük

4	csoport		1909.	évtől	kezdődőleg	3	éven át,
3	«	pedig	1910.	«	«	3	« «
1	«		1911.	«	«	3	« « folyt.

E kisérleti csoportok időleges sorrendben a következők:

1. Hanna árpa termelési kisérlet (összehasonlítás a gazdaságival) kezdve 1909-ben. Beállíttatott 42 gazdaságban.

2. Nolč-féle «legkorábbi» árpa termelési kisérlet (összehasonlítás a gazdaságival) kezdve 1909-ben, beállítva 68 gazdaságban.

3. Sörárpa termelési kisérlet 4 féleséggel (+ a gazdaságival). Megindult 1909-ben 31 gazdaságban.

4. Nolč «Imperial typ. A.» árpa termelési kisérlet (összehasonlítás a gazdaságival). Megindult 1909-ben 32 kisérleti helyen.

5. Hanna árpa termelési kisérlet (összehasonlítás a gazdaságival) kezdve 1910-ben 91 kisérleti helyen.

6. Nolč «legkorábbi» árpa termelési kisérlet (összehasonlítás a gazdaságival). Megindult 1910-ben 30 gazdaságban.

7. Sörárpa termelési kisérlet 3 féleséggel (+ gazdasági). Kezdődött 1910-ben 33 kisérleti helyen.

8. 10 féleséggel való árpatermelési kisérlet (+ gazdasági). Megindult 1911-ben 18 kisérleti helyen.

A felsorolt 8 kisérlet összesen 345 gazdaságban, illetve kisérleti helyen állíttatott be, melyeknek vidékenkénti beosztását az egyes kisérletek tárgyalása folyamán tüntetjük fel. Már itt megemlíthető azonban az, hogy a kisérleti helyek nagy számával arányban álló adatnyerés nem volt lehetséges, a mennyiben az utóbbi évek abnormalisan kedvezőtlen időjárási viszonyai, melyek szükségképen legjobban az árpatermelésben voltak érezhetők, sok megfigyelést, de főleg pontos termésmegállapítást lehetetlenné tettek, másrészt pedig a 3—3 éven át folytatott kisérletek folyamán — a mint ez, sajnos, törvényszerűleg szokott jelentkezni — a kisérleti évek számával a kisérletező gazdák megfigyelési készsége fokozatosan apadt úgy, hogy az egyes kisérletek második, de főleg harmadik évéből aránylag nagyon kevés adat áll rendelkezésre. Egybefoglalva a 345 helyet felölelő nyolc kisérleti csoportot, a kisérletek első évében 275 helyről érkezett be számbavehető, pontos adatokat tartalmazó jelentés (79·7%), már a másodikban csak 199 (31·6%), a harmadikban 58 (16·8%) helyről. A kisérleti adatok ezen fokozatos csökkenése mindenesetre annyiban megnehezíti az

egyes féleségek termelési értékére vonatkozó következtetéseket, a mennyiben nem teszi megfelelő módon lehetővé annak a megállapítását, hogy a féleség az utántermelés folyamán veszt-e eredeti tulajdonságaiból, illetőleg megfelelő módon akklimatizálódva mennyiben válik a hazai termelés számára alkalmasabbá.

A további, most már részletes tárgyalások folyamán sorrend tekintetében a következő csoportosítás mutatkozott legcélravezetőbbnek, illetve legáttekinthetőbbnek: egymásután kerülnek megbeszélésre azok a kisérletek, melyek ugyanazon féleségekkel végeztettek és pedig elsősorban a korábbi időpontban kezdettek, utána az ugyanazon tervezetűek, de később megindultak. Ezek szerint az egymásután tehát a következő lesz:

I.	1.	Hanna --- --- --- ---	árpa	termelési	kisérlet	kezdve 1909-ben
	2.	« --- --- --- ---	«	«	«	« 1910 «
II.	1.	Nolč legkorábbi --- ---	«	«	«	« 1909 «
	2.	« « --- ---	«	«	«	« 1910 «
III.	1.	4 féleségű --- --- ---	«	«	«	« 1909 «
	2.	3 « --- --- ---	«	«	«	« 1910 «
IV.		Nolč Imperial typ. A ---	«	«	«	« 1909 «
V.		10 féleséggel való ---	«	«	«	« 1909 «

I. Termelési kisérletek Hanna árpával.

1.

Az 1909-ben kezdett kisérletet végző gazdaságok 17 megyében oszlottak meg. Mint már a bevezetésben is említettük, a Hanna árpával végzett kisérletek főleg azon megyékben végeztettek, a melyek, mint nem tulajdonképeni sörárpatermelő vidékek ismertek, s a megelőző években végzett kisérletek folyamán a kisérleti helyeknek csak csekély százalékát ölelték fel. Mindenképen indokolt volt tehát kipróbálni azt, hogy a korábbi kisérletek alapján más vidékekre már bevonult Hanna árpa termelése célravezető lesz-e itt is, ahol eddig nagyobb mértékben nem próbáltatott még ki. Ehhez képest a számszerű adatokat nyújtó 38 kisérlet (eredetileg 42 helyen állíttatott be) közül 19 az ország hűvösebb éghajlatú Felvidékén (Abauj-Torna-, Bereg-, Zemplén-, Ung megyék), 9 pedig Erdélyben (Alsó Fehér-, Brassó-, Háromszék-, Kolozs- és Torda-Aranyos megyék) foglal helyet. A Kwassitzból hozatott eredeti származású Hanna árpával való összehasonlításul a gazdaságban eddig rendesen termelt, úgynevezett gazdasági árpa fejlődése és termőképessége figyeltetett meg. E gazdasági árpa származása nagyon különböző: 14 esetben ismeretlen, 1 esetben őszi tavasszal vetve, 4 esetben Chevalier, 2 esetben Juvel, 1—1 eset-

ben Oregon és Imperial, 14 esetben pedig Hanna utántermelés volt. A Hanna árpa tehát már ezekre a vidékekre is meglehetősen bevonult, azonban a több évi utántermelés folyamán elég nagy mértékben degenerálódott, a mit az is bizonyít, hogy e 14 közül 8 helyen az eredeti Hanna jelentékeny terméstöbblettel (50—200 kg.) multa felül a gazdaságit, 4 helyen 50 kg-on aluli mennyiséggel, míg viszont az utántermelt csak 2 helyen termett többet, mint az eredeti Hanna. A kisérlet a gazdák bevallása szerint a következőkép jelölt talajnemeken állíttatott be: 7 agyagon, 12 vályog, 4 homokos vályog, 6 homokos agyag, 1 agyagos, 1 humozus vályog, 1 kavicsos agyag és 3 homokon; 3 e tekintetben nem ad felvilágosítást.

A kisérlet termelési és termésadatait az *I. számú táblázat* foglalja össze mind a három évről. A mi az első (1909.) év eredményeit illeti, túlnyomóan kedvezőtlen, inkább szárazabb jellegű, hűvös időjárás uralkodott és az esetek túlnyomó nagy részében a Hanna érésre nézve megelőzte a gazdasági árpát. Az érés koraisága közti különbség az egyes helyek szerint változó, 2—14 nap között mozog, mindenesetre annyira kidomborodó, hogy e tekintetben a kisérleti Hanna árpa fölénye a különféle származású gazdasággal szemben határozottan megállapítható. A termésadatokat illetőleg úgy itt, mint a többi kisérletek folyamán a kisérleti anyag nagy terjedelme s ebből kifolyólag a nehéz áttekinthetőség miatt az egyes kisérleti helyek eredményeinek megbeszélésére nem terjeszkedhetünk ki; a kisérletek célja úgyis az, hogy az egyes féleségeknek vidékek szerinti alkalmazhatóságáról szerezzenek tájékoztatást s így meg kell elégednünk avval, hogy az egyes vidékek szerint csoportosított kisérleti helyek termésadatainak összevonásából nyert átlagszámokból vonjunk következtetést az egyes féleségek termőképességére.

A kisérletek megyéinek beosztását az egyes vidékekbe az alábbi összeállítás tünteti fel:

I. Duna balpartja. Árva-, Bars-, Esztergom-, Hont-, Liptó-, Nógrád-, Nyitra-, Pozsony-, Trencsén-, Turóc-, Zólyommegye.

II. Duna jobbpartja. Baranya-, Fejér-, Győr-, Komárom-, Moson-, Somogy-, Sopron-, Tolna-, Vas-, Veszprém-, Zalamegye.

III. Duna-Tisza köze. Bács-Bodrog-, Csongrád-, Heves-, Jász-N.-K.-Szolnok-, Pest-P.-S.-K.-Kunmegye.

IV. Tisza jobbpartja. Abauj-Torna-, Bereg-, Borsod-, Gömör- és Kishont-, Sáros-, Szepes-, Ung-, Zemplénmegye.

V. Tisza balpartja. Békés-, Bihar-, Hajdu-, Máramaros-, Szabolcs-, Szatmár-, Szilágy-, Ugocsamegye.

VI. Tisza-Maros szöge. Arad-, Csanád-, Krassó-Szörény-, Temes-, Torontálmegye.

I. számú táblázat.

Sorszám	A kisérletező lakhelye	Vármegye	Talaj[1]	A gazdasági árpa féleségé[2]	Évjárat	Szalmatermés		Szemtermés	
						gazdasági	Hanna	gazdasági	Hanna
						keresz t		kg.	
1	Gárdony	Nógrád	a	H	1909	16·0	18·6	960	1048
					1910	*28·0*	*32·0*	*960*	*968*
2	Pta Aranyos	Baranya	h a	T	1909	18·2	17·0	820	744
3	Zedregpuszta	Fejér	v	?	1909	30·5	29·2	1421	1274
4	Tapaszfa	Vas	h a	H	1909	16·0	14·6	1041	1212
5	Ősi	Veszprém	h a	«	1909	13·6	14·8	597	676
					1910	*10·6*	*12·5*	*360*	*452*
					1911	**25·0**	**25·0**	**1089**	**1274**
6	«	«	k a	«	1909	13·0	13·4	537	634
7	Szászfa	Abauj-Torna	v	?	1909	18·6	21·3	840	960
8	Ugornya	Bereg	«	Ch	1909	32·0	32·0	1205	1228
					1910	*18·6*	*18·6*	*692*	*685*
9	Darócz	«	a	«	1909	30·5	31·9	652	694
10	Bene	«	v	?	1909	16·0	17·5	640	750
11	Asztály	«	h a	?	1909	14·6	17·3	666	800
					1910	*17·0*	*7·0*	*494*	*448*
					1911	**10·6**	**10·6**	**798**	**957**
12	Botrágy	«	a	?	1909	17·0	16·0	900	830
13	Jand	«	v	?	1909	18·6	21·3	600	800
14	Badaló	«	«	?	1909	11·9	15·9	821	1454
15	Csellej	Zemplén	a	H	1909	—	—	755	775
16	Legyesbénye	«	h a	O	1909	—	—	1200	1660
					1910	*30·6*	*33·3*	*816*	*900*
17	Fejszéstanya	«	h	Im	1909	48·0	56·0	889	933
18	Olaszliszka	«	a	Ch	1909	28·1	26·2	916	1061
19	Csörgő	«	v	H	1909	25·6	25·0	900	1056

A kisérletező neve sorszám szerint:

1. Gróf Mailáth uradalom
2. Oderszky Lajos
3. Koller Pál
4. Tulok Jenő
5. Veszpr. püspöks. gazd.
6. « « «
7. Frenczel Bertalan
8. Virág Árpád
9. Schuszter Nándor
10. Steinberger Emil
11. Rothe Lajos
12. Izsák József
13. Simon Károly
14. Karay Gyula
15. Cselley Lajos
16. Zalay Andor
17. Gerhardt Ármin
18. Kvaszinger József
19. Gr. Széchenyi Bertalan gazdasága

[1] *Jelmagyarázat*: a = agyag, h = homok, v = vályog, h a = homokos agyag, h v = homokos vályog, hu = humuszdús, k a = kavicsos agyag, k v = kavicsos vályog, hu a = humuszdús agyag, hu v = humuszdús vályog, f h = fekete homok, b h = barna homok, sz a = szikes agyag, kn a = könnyű agyag, n a = nehéz agyag.

[2] *Jelmagyarázat*: H = Hanna, Ch = Chevalier, Im = Imperial, J = Juvel, O = Oregon, Tk = Takarmány, T = tót, ? = ismeretlen, K = Kneifel, Il = Illmici, S = Selchov, Pe = Pedigree, Pr = Primadonna, N = Nolč-féle legkorábbi, N Im = Nolč-féle Imperial, G = Golden Melon, Gt = Goldentorp.

I. sz. táblázat folytatása.

Sorszám	A kisérletező lakhelye	Vármegye	Talaj	A gazdasági árpa félesége	Évjárat	Szalmatermés		Szemtermés	
						gazdasági	Hanna	gazdasági	Hanna
						kereszt		kg.	
20	Bélatanya	Zemplén	hu v	H	1909	49·6	57·3	1076	1220
		«			*1910*	*15·7*	*18·9*	*752*	*866*
21	Sátoraljaujhely		h a	?	1909	46·6	46·6	693	693
22	Hardicsa	«	a	H	1909	37·0	40·0	865	900
23	A.-Gyertyán	«	h	Im	1909	44·8	41·6	952	1035
					1910	*35·9*	*39·9*	*828*	*1000*
24	Csellej	«	?	H	1909	20·0	18·6	636	653
25	Minaj	Ung	h	«	1909	—	—	967	960
26	Békéscsaba	Békés	v	«	1909	24·0	29·3	800	1066
					1910	*18·6*	*21·2*	*772*	*840*
					1911	**29·2**	**29·2**	**965**	**965**
27	Csög	Szilágy	«	«	1909	18·6	17·3	1041	936
28	Baromlak	«	«	Ch	1909	33·0	39·0	912	1154
					1910	—	—	*900*	*1050*
29	Nagybecskerek	Torontál	a	?	1909	36·0	20·0	1067	1271
30	Örményszékes	Alsó-Fehér	v	?	1909	22·6	25·3	758	833
					1910	*35·9*	*41·2*	*1209*	*1454*
31	Keresztényfalva	Brassó	h v	?	1909	—	—	1173	1280
32	Szászhermány	«	«	?	1909	—	—	1027	1142
33	Feketehalom	«	«	Ju	1909	—	—	960	905
34	Szentpéter	«	h v	Ju	1909	—	—	1600	1712
35	Szentkatolna	Háromszék	v	H	1909	21·2	18·6	1585	1470
36	Felső-Zsuk	Kolozs	?	?	1909	—	—	1247	1786
37	Faragó	«	a	H	1909	40·0	42·6	1393	1518
38	Marosludas	Torda-Arany.	?	?	1909	—	—	513	753

A kisérletező neve sorszám szerint:

20. Gr. Széchenyi Er. gazd.
21. Fuchs Jenő
22. Gr. Andrássy S. urad.
23. Mauksch Árpád
24. Horváth Hugó
25. Szabó Endre
26. Kovács L. Mihály
27. Schäffer Nándor
28. Bazala Károly
29. Dr. Mihálovits Ödön
30. Szalántzy Jenő
31. Dániel Márton
32. Nehrer Samu
33. Wolf Jakab
34. Schuster János
35. Dr. Sinkovits Ottó
36. Br. Petrichevich Horváth Kálmán
37. Gr. Teleki Arctur gazd.
38. Dániel Gusztáv

Időjárási, egyéb megfigyelések és termelési adatok sorszám szerint.

1909. évben.

1. Állandó hideg időjárás, az aratás felé száraz jelleggel. *Érés egyidőben.*
3. Állandóan nedves időjárás. *Érés egyidőben.*
4. Inkább szárazabb jellegü időjárás. *Az eredeti Hanna egy héttel előbb érett.*

5. és 6. Igen száraz időjárás. *Érés egyidőben.*
7. A vegetatióra kedvezőtlen, igen változó időjárás. *Érés egyidőben.*
8. Inkább hüvös időjárás. *Hanna két nappal előbb érett.*
9. Változó, kedvezőtlen időjárás. *Hanna pár nappal előbb érett.*
10. *Hanna 8 nappal előbb érett, mint a gazdasági.*
11. A fejlődést késleltető hideg időjárás. *Hanna előbb érett.*
12. Igen száraz jellegü időjárás.
13. Száraz, aszályos időjárás, melytől a Hanna kevesebbet szenvedett.
14. A tenyészidő második felében nagy szárazság. *Hanna 5 nappal érett előbb.*
15. Igen meleg, száraz jellegü időjárás. *Hanna pár nappal érett előbb.*
16. Száraz időjárás. *Hanna 6 nappal korábban érett.*
17. Aratás felé nagy meleg, egyébként nedves, hüvös.
18. Állandó hüvös, esős időjárás. *Hanna 3 nappal előbb érett.*
19. Változó időjárás. *Eredeti Hanna 3–4 nappal érett előbb.*
20. Általán kedvezőtlen időjárás 25% jégkárral. *Eredeti Hanna pár nappal előbb érett*
21. Kedvezőtlen, igen változó időjárás.
22. A fejlődést és érést késleltető nedves, hüvös időjárás.
23. Az er. Hanna megdőlését okozó sok csapadék. *Hanna 5 nappal előbb érett a gazdaságinál.*
24. Eleinte túlsok csapadék, később nagy hőségek. *A gazdasági 3 nappal később ére tt*
25. Változó, nem kedvezőtlen időjárás. *Érés egyidőben.*
26. Száraz jellegü időjárás. *Eredeti Hanna 3 nappal előbb érett.*
27. Abnormálisan sok csapadék.
29. Inkább csapadékos jellegü időjárás. A kisérletező szerint nála a takarmány árpa mindig jobban sikerül a sörárpánál.
30. Eleinte száraz, később csapadékos idő. *Hanna 5 nappal előbb érett.*
31—32. Rendkivüli szárazság *A Hanna 10–12 nappal érett előbb.*
33. « « « « « « « « Megdőlt.
34. « « « « *7* « « «
35. Állandóan száraz időjárás.
37. Állandóan kedvező idő. *Eredeti Hanna 4 nappal érett meg előbb.*
38. Igen sok esőzés.

1910. évben.

1. Kedvezőtlen, viharos, hideg időjárás. *Érés egyidőben.*
5. Száraz jellegü időjárás, csak aratás felé esőzésekkel.
8. Kezdetben igen száraz, később károsan sok csapadék.
11. Eleinte száraz, később nagyon sok csapadék. *A Hanna előbb érett.*
16. Száraz, meleg idő. *Hanna 4 nappal érett előbb.*
20. Áprilisi fagyok hátráltatták a fejlődést.
23. Változó, nem túlságosan kedvezőtlen.
26. Száraz jellegü idő. *Kw. Hanna 4 nappal érett előbb.*
28. *Hanna pár nappal előbb érett.*
30. Kedvező időjárás.

1911. évben.

5. Igen változó idő, eleinte sok, később semmi csapadék.
11. Kevés csapadék. *Hanna kitünt kora érésével* és finom szalmájával.
26. Tavasszal sok esőzés. A finom szalmáju Hanna nagyon megdőlt.

VII. Királyhágon túli vármegyék. Alsó-Fehér-, Beszterce-Naszód-, Brassó-, Csik-, Fogaras-, Háromszék-, Hunyad-, Kis-Küküllő-, Kolozs-, Maros-Torda-, Nagy-Küküllő-, Szeben-, Szolnok-Doboka-, Torda-Aranyos-, Udvarhelymegye.

Termésátlagok az első évről:

				átlaga:		
I. Duna balpartja	1. gazdasági	1	kisérlet	960 kg.		
	2. Hanna	1	«	1048 «	+	88 kg.
II. Duna jobbpartja	1. gazdasági	5	«	883 «		
	2. Hanna	5	«	908 «	+	25 «
IV. Tisza jobbpartja	1. gazdasági	19	«	851 «		
	2. Hanna	19	«	972 «	+	121 «
V. Tisza balpartja	1. gazdasági	3	«	918 «		
	2. Hanna	3	«	1052 «	+	134 «
VI. Tisza-Maros szöge	1. gazdasági	1	«	1617 «		
	2. Hanna	1	«	1271 «	—	346 «
VII. Erdély	1. gazdasági	9	«	1140 «		
	2. Hanna	9	«	1266 «	+	126 «

A fenti adatokból láthatóan átlagban a Hanna árpa termésben jelentékeny és biztos fölényt árul el a gazdaságival szemben. Kivételt képez a Tisza-Maros szögében, Nagybecskereken beállított kisérlet, a hol a gazdasági árpa jelentékenyen többet termett. Ez a körülmény azonban könnyen megmagyarázható abból, hogy a gazdasági árpa takarmányárpa volt, mely a kisérletező bevallása szerint régebbi próbálkozásai folyamán is mindig jobban sikerült gazdaságában a sörárpánál. A Duna jobbpartján elterülő 5 helyen (Baranya-, Fehér-, Vas-, Veszprémmegyék) átlagban nem sok terméstöbblet mutatkozik a Hanna javára (25 kg.) — okozója talán az, hogy a kisérletezők túlnyomó részben száraz időjárást értek meg — a többi vidéken azonban a terméskülönbség elég tekintélyes — 88, 121, 134, 126 kg.

* * *

A második (1910) kisérleti évben a kisérleti jelentések száma erősen megcsappant; összesen csak 10 helyről érkezett be minden tekintetben számbavehető adatgyűjtemény. Az erdélyi gazdaságot kivéve mindenhonnan kedvezőtlen időjárást jelentenek száraz, hideg tavasszal, a tenyészidő vége felé sok csapadékkal. A Hanna koraibb érését négy kisérletező figyelte meg határozottan. Terméseredmények átlagban:

				átlaga:		
I. Duna balpartja	1. gazdasági	1	kisérlet	960 kg.		
	2. Hanna	1	«	968 «	+	8 kg.
II. Duna jobbpartja	1. gazdasági	1	«	360 «		
	2. Hanna	1	«	452 «	+	92 «

				átlaga:	
IV. Tisza jobbpartja	1. gazdasági	5	kisérlet	716 kg.	
	2. Hanna	5	«	780 «	+ 64 kg.
V. Tisza balpartja	1. gazdasági	2	«	836 «	
	2. Hanna	2	«	945 «	+ 109 «
VII. Erdély	1. gazdasági	1	«	1209 «	
	2. Hanna	1	«	1454 «	+ 245 «

A Nógrádmegyében (Duna balpartja) elhelyezett kisérletnél a Hanna javára fennálló ugyan absolut, de nagyon csekély terméskülönbség — valószinüleg a nagyon kedvezőtlen, hideg, viharos időjárás következménye — figyelembe nem vehető, csak a többi 5 vidéken előállott változó nagyságú terméstöbbletek mutatnak rá itt is a Hanna árpa ö énye re.

* * *

A harmadik évről összesen csak három adatunk van az összehasonlításra, egy Veszprém, egy Bereg és egy Békés megyei kisérletből származik. Az előzőkkel ellentétben a kisérletezők itt túlsok tavaszi csapadékról panaszkodnak, melyet aszályos, meleg nyár váltott fel; megemlékeznek továbbá a Hanna vékonyabb, finomabb szalmájáról is, a minek következtében az részben, vagy egészben megdőlt. A terméseredmények a következők voltak:

				átlaga:	
II. Duna jobbpartja (Veszprém)	1. gazdasági	1	kisérlet	1089 kg.	
	2. Hanna	1	«	1274 «	+ 185 kg.
IV. Tisza jobbpartja (Bereg)	1. gazdasági	1	«	798 «	
	2. Hanna	1	«	957 «	+ 159 «
V. Tisza balpartja	1. gazdasági	1	«	965 «	
	2. Hanna	1	«	965 «	+ 0 «

A békéscsabai kisérletben tehát a Hanna semmivel nem termett többet a régi utántermelésü gazdasági Hanna árpánál, bizonyára a korai és erős megdőlésből kifolyólag, a másik két helyen azonban jelentékenyen jobb termőképességünek mutatkozott.

Hogy az e kisérletben kipróbált árpáknak ebbéli tulajdonságára még jobban rávilágítsunk, az alábbiakban feltüntetjük az egyes évek összes kisérleteinek átlagából nyert átlagtermésadatokat és pedig a *szalmára* vonatkozóan is, melyet, minthogy a kisérletek első sorban sörárpa termelési kisérleteknek tekinthetők, s így a szalmatermőképesség csak másodrendü kérdés, nem tartottuk szükségesnek a termelési vidékek szerint részletezni, különben közleményünk túlságos hosszúra nyúlna.

	Termett 1 kat. holdon átlag					
	1909.		1910.		1911.	
	szem kg.	szalma kereszt	szem kg.	szalma kereszt	szem kg.	szalma kereszt
1. gazdas. árpából	952	26·5	778	22·3	950	21·6
2. Hanna «	1050	30·5	866	24·9	1065	21·6
	+ 98	+ 4·0	+ 88	+ 2·6	+ 115	—

Minőségi vizsgálatok a kisérletezők által beküldött mintákon eszközöltettek és kiterjedtek a hektoliter, valamint absolut súlyra, Haase-osztályozásra és protein tartalomra. Az objektiv vizsgálatok eredményei óriási számcsoportot alkotnak, melyet sem itt, sem a következőkben nem volna lehetséges egész terjedelmükben leközölni; különben is e számhalmazok egyrészt áttekinthetőséget nem nyujtanának, másrészt pedig úgyis csak csoportosítás révén nyert átlagok alapján alkalmasak összehasonlításra, illetve következtetésekre. A vidékek szerint csoportosított vizsgálati adatok sem tartalmaznak lényeges, egy-másik irányban döntő értékű eltéréseket, s így elégségesnek s az anyag áttekinthetősége céljából legalkalmasabbnak tartjuk, ha az alábbiakban is csak az egyes kisérleti évek szerint csoportosított vizsgálati adatok átlagait tüntetjük fel. A most tárgyalt kisérletnél ezek a következők:

		Hl. súly kg.	Absolut súly gr.	Protein tart. %	Haase-osztályozás I.	II.	III.	IV.
1909.	1. gazdasági	63·7	42·3	9·67	20·2	36·6	31·3	11·9
	2. Hanna	64·9	43·3	9·22	27·0	35·4	27·5	10·1
1910.	1. gazdasági	62·8	40·0	10·03	21·3	32·8	30·0	15·9
	2. Hanna	64·0	42·1	9·18	22·7	36·9	29·2	11·2
1911.	1. gazdasági	63·2	39·3	11·70	18·8	40·1	35·3	15·1
	2. Hanna	63·8	40·0	10·82	20·3	39·7	24·8	15·2

Az adatok ha nem is nagy, de határozott eltéréseket mutatnak fel a kisérleti Hanna árpa javára. A hektoliter súly ugyan mind a három évben könnyűnek mondható, 68.8—64·9 közt váltakozik, de az absolut súly, mely a szemek súlyára és rendesen az ezzel arányos térfogatra, a nagyságra mutat rá, kedvezőnek mondható, 39·3—43·3 gramm között mozog. A szemek nagyságát, teltségét, kiegyenlítettségének mértékét mutatja különben a Haase osztályozás is, amely szintén a Hanna árpa termésminőségének kiválóbb voltára mutat rá: a nagyobb szemeket tartalmazó I. és II. osztály mindig nagyobb, az apró, selejtes szemeket tartalmazó IV. osztály pedig kisebb, mint a gazdasági árpánál. A Haase-osztályozás sokkal fontosabb értékmérő az egyenletes

csírázást biztosító egyenlőszeműségre; e tekintetben az eszközölt vizsgálatok nem jártak kedvező eredménnyel e kisérlet terméseinek átlagminőségére: az I. + II. vagy II. + III. osztály összege nem éri el a jó kiegyenlítettséget jelző 80%-ot; a gazdaságinál 54·1—67·9, a Hannánál 59·6—66·1% között van.

2.

Hanna árpával indultak meg kisérletek az 1910. évben is és pedig az előbb tárgyaltéhoz hasonló területi beosztással, azaz különös súlyt fektetve a felvidéki Abaúj, Torna, Bereg, Sáros, Szepes és Ung megyékre (Tisza jobbpartja), azonkívül Erdélyre (Alsó-Fehér, Beszterce-Naszód, Brassó, Háromszék, Kolozs, Nagy-Küküllő, Torda-Aranyos és Udvarhely megyék). Az itteni kisérletezést nagyban megkönnyitette a Brassómegyei Gazdasági Egyesület, mely tagjai között nagy számban toborzott vállalkozókat a kisérletezésre. Az eredetileg 91 helyen megindult kísérlet az első (1910.) évben 68 pontos jelentést eredményezett, amelyek közül a fentiekhez képest 21 a Tisza jobbpartján elterülő, 40 pedig a Királyhágón túli vármegyékből származott.

A kisérleti Hanna árpával összehasonlításképen termelt úgynevezett gazdasági árpa származása, illetőleg félesége nagyon különböző; számszerint a következőképen oszlik meg: 5 takarmány, 1 Chevalier, 4 Juvel, 1 Primadonna, 1 Pedigree, 1 tót, 14 Hanna utántermelés és 41 esetben ismeretlen volt. Ez az utóbbi szám is igazolja azt, hogy mennyire indokolt volt e vidékek termelőit egy már kipróbált, jó kultur-féleséggel megismertetni. A kisérlet az egyes gazdaságok szerint a legváltozatosabb talajnemeken állíttatott be, a kisérletezők bevallása szerint a következőkön: 23 kisérlet agyagon, 22 vályog, 1 homok, 1 kötöttebb vályog, 7 homokos vályog, 7 homokos agyag, 3 kavicsos agyag, 1 kavicsos vályog, 1—1 humozus agyag és vályogtalajon.

A kisérletezők közül 42 emlékezik meg a Hanna árpa határozott koraibb éréséről — a különbség a gazdaságival szemben 2—10 napot tett ki, — 16 esetben egy időben értek, 10 esetben pedig a gazdasági előzte meg érésben a Hanna árpát.

A Tisza jobbpartján elterülő megyékben kedvezőtlen, száraz, hideg tavaszról számolnak be, melyet csak helyenkint váltott fel megint alkalmatlan időben, aratáskor jövő erős csapadék. Erdélyben is majdnem egyetértelműen a tenyészidő vége felé uralkodó nagy esőzésekről tesznek jelentést. A kisérletezők feltünően nagy számban emlékeznek meg azonkívül a Hanna árpa gyegébb, a megdőlésnek kevésbbé ellentálló szalmájáról, amely bizonyára nagy mértékben járult hozzá a fent említett nagy esőzések által kikényszerített megdőlés következtében beállott termés-átlag csökkenéshez.

II. számú táblázat.

Sorszám	A kísérletező lakhelye	Vármegye	Talaj*	A gazdasági árpa félesége*	Évjárat	Szalmatermés		Szemtermés	
						gazdasági	Hanna	gazdasági	Hanna
						kereszt		kg.	
1	Rábabogyoszló	Vas	v	Tk	1910	15·9	18·6	640	784
					1911	*25·1*	*27·8*	*1577*	*1925*
					1912	**27·0**	**28·0**	**1550**	**2020**
2	Pta Pó	Szolnok	«	H	1910	26·6	21·2	931	851
3	Örkény	Pest	h	Pe	1910	—	—	236	660
					1911	—	—	*831*	*652*
4	Bodrogkőváralja	Abauj-Torna	a	H	1910	7·0	7·3	568	596
5	Buzita tanya	« «	v	Pr	1910	12·8	12·0	741	680
					1911	—	—	*598*	*632*
					1912	**17·9**	**21·9**	**1383**	**1410**
6	Buzafalva	« «	v	?	1910	15·9	15·9	800	800
					1911	*19·9*	*19·9*	*1064*	*1064*
					1912	**26·6**	**26·6**	**864**	**864**
7	Tornyosnémeti	« «	a	H	1910	18·6	23·9	1100	1320
					1911	*15·9*	*23·9*	*1456*	*1556*
8	F.-Czécze	« «	a v	H	1910	17·2	18·2	1040	1060
					1911	*25·9*	*26·6*	*1258*	*1277*
					1912	—	—	**1313**	**1350**
9	Beret	« «	v	H	1910	17·9	17·2	1010	977
10	Hete	Bereg	«	Tk	1910	6·9	9·9	384	564
					1911	*13·0*	*9·9*	*1695*	*1862*
					1912	**13·3**	**15·9**	**725**	**758**
11	Beregsom	«	a	?	1910	16·6	18·6	492	524
12	Márok	«	«	?	1910	—	—	798	532
					1911	*13·4*	*8·8*	*866*	*733*
					1912	**8·3**	**7·9**	**362**	**328**
13	Halábor	«	h v	?	1910	39·9	50·5	1100	1144
					1911	—	—	*997*	*1090*
14	«	«	«	?	1910	37·2	46·5	1032	1108
15	Jánd	«	«	?	1910	26·6	18·6	800	597
16	Kissáros	Sáros	v	T	1910	15·9	15·9	677	673
					1911	*26·6*	*29·2*	957	977
					1912	**31·9**	**29·2**	**1037**	**1064**

A kisérletező neve sorszám szerint:

1. Dezits József
2. Mondok Sándor
3. Pálóci Horváth István
4. Lechotzky Lajos
5. Gaál Lajos
6. Csehy Péter
7. Grünstein Ödön
8. Szentmiklóssy Bertalan
9. Szalay Antal
10. Horváth István
11. Hetey Bertalan
12. Oláh József
13—14. Fedák István
15. Bánóczy Endre
16. Meliorisz Kálmán

* A jelmagyarázatot lásd az I. számu táblázatnál.

II. sz. táblázat folytatása.

Sorszám	A kisérletező lakhelye	Vármegye	Talaj	A gazdasági árpa félesége	Évjárat	Szalmatermés gazdasági	Szalmatermés Hanna	Szemtermés gazdasági	Szemtermés Hanna
						kereszt		kg.	
17	Roskovány	Sáros	v	H	1910	32·0	33·6	1424	1562
					1911	—	—	*953*	*1037*
					1912	**23·9**	**26·6**	**1283**	**1330**
18	Szepeskörtvélyes	Szepes	«	?	1910	10·6	10·6	553	466
					1911	—	—	*744*	*824*
					1912	**18·6**	**19·9**	**1117**	**1197**
19	Szepesolaszi	«	«	Tk	1910	27·9	26·6	644	664
20	Szepestótfalu	«	h	?	1910	—	—	700	664
21	Rókus	«	a	?	1910	16·6	13·3	444	453
					1911	—	—	*714*	*700*
22	Leibicz	«	v	?	1910	21·2	26·6	1272	1596
					1911	*19·9*	*29·2*	*1197*	*1808*
23	Nagyláz	Ung	«	H	1910	15·9	15·9	720	744
					1911	*19·9*	*21·2*	*891*	*931*
24	Vaján	«	«	Ch	1910	—	—	400	416
25	Gyulavári	Békés	h v	H	1910	39·9	38·5	1032	1008
26	Cséhtelek	Bihar	a	«	1910	23·3	31·2	540	644
27	Pátroha	Szabolcs	v	Tk	1910	39·9	38·5	266	276
					1911	*34·5*	*35·9*	*345*	*360*
28	Kavna	Arad	a	«	1910	—	—	330	400
29	Marosszentkirály	Alsó-Fehér	v	?	1910	40·0	46·0	750	860
					1911	—	—	*1250*	*1360*
					1912	**40·0**	**50·0**	**1070**	**1330**
30	Besztercze	Beszt.-Nasz.	«	?	1910	—	—	842	1018
31	Lekencze	« «	hu v	H	1910	—	—	1077	1020
32	Hosszufalu	Brassó	k a	?	1910	—	—	832	906
33	Csernátfalu	«	a	H	1910	—	—	931	984
34	Türkös	«	k a	?	1910	—	—	800	850
35	«	«	«	?	1910	—	—	997	997
36	«	«	a	?	1910	—	—	864	997
37	«	«	«	?	1910	—	—	837	997

A kisérletező neve sorszám szerint:

17. Vaskó József
18. Keresztfalvy Jenő
19. Förster János
20. Dideczky János
21. Kaul Jakab
22. Zipser Mór
23. Plotényi Nándor
24. Bernát Zoltán
25. Andrássy Ákos
26. Wertheimstein Alfréd
27. Gr. Lónyay Gábor urad.
28. Káldi Szücs János
29. Br. Bánffy Ferenc gazd.
30. Penteker János
31. Haneck György
32. Nagy Mihály
33. Papp István
34. Tizedes István
35. Gödry István
36. Farkas István
37. Szász Benedek Márton

II. számu táblázat folytatása.

Sorszám	A kisérletező lakhelye	Vármegye	Talaj	A gazdasági árpa féleség	Évjárat	Szalmatermés		Szemtermés	
						gazdasági	Hanna	gazdasági	Hanna
						kereszt		kg.	
38	Türkös	Brassó	k v	?	1910	—	—	1170	1210
39	Bácsfalu	«	a	?	1910	—	—	1037	997
40	«	«	h v	?	1910	—	—	680	700
41	Hosszufalu	«	h a	?	1910	—	—	957	1024
42	«	«	a	?	1910	—	—	824	898
43	Pürkerecz	«	v	?	1910	—	—	1050	1130
44	Zayzon	«	a	H	1910	—	—	1197	1197
45	«	«	k v	?	1910	—	—	957	1024
46	«	«	a	«	1910	—	—	984	931
47	Földvár	«	hu	J	1910	—	—	970	997
48	«	«	«	?	1910	—	—	1094	1102
49	Szászhermány	«	h v	?	1910	—	—	997	1197
50	Vidombák	«	h a	?	1910	—	—	1120	1160
51	Kereszténytalva	«	«	J	1910	—	—	1395	1490
52	Vidombák	«	«	?	1910	—	—	1590	1635
53	«	«	v	?	1910	—	—	1112	1145
54	«	«	hu	?	1910	—	—	1066	1150
55	Volkány	«	v	?	1910	—	—	1530	1300
					1911	—	—	*1170*	*1263*
					1912	—	—	**917**	**1037**
56	Földvár	«	h v	H	1910	31·9	39·9	898	931
57	Botfalu	«	v	?	1910	39·9	46·5	1400	1608
58	«	«	«	?	1910	—	—	812	1032
59	Miklósvár	Háromszék	a	?	1910	70·0	66·0	1642	1356
					1911	*37·0*	*38·0*	777	790
60	Lisznyó	«	«	?	1910	38·5	37·2	1200	1332
					1911	*45·2*	*46·5*	*1602*	*1622*
					1912	**27·0**	**28·0**	**950**	**1000**

A kisérletező neve sorszám szerint:

38. Molnár András
39. Gocsmann János
40. Simon András
41. Vajda Márton
42. Dávid Mihály
43. Kajcsa Mihály
44. Buna István
45. Jakab István
46. Pajor Mihály
47. Stoof Péter
48. Müller János
49. Éhl Péter
50. Dick Mihály
51. Schmidt Péter
52. Porr Péter
53. Bolesch Henrik
54. Olesch János
55. Ludvig János
56. Stephan György
57. Stamm Péter
58. Stamm Sámuel
59. Seethal Ferenc
60. Bedő Kálmán

II. számu táblázat folytatása.

Sorszám	A kisérletező lakhelye	Vármegye	Talaj	A gazdasági árpa félesége	Évjárat	Szalmatermés		Szemtermés	
						gazdasági	Hanna	gazdasági	Hanna
						kereszt		kg.	
61	Felsőcsernáton	Háromszék	v	?	1910	39·9	59·8	564	988
					1911	—	—	720	1032
62	Kézdimart.-falva	« ...	«	?	1910	—	—	1136	1228
					1911	—	—	1311	1368
63	Pta-Kamarás ...	Kolozs... ...	«	?	1910	—	—	1054	1460
					1911	—	—	807	820
					1912	—	—	840	950
64	Szentágota ...	Nagyküküllő	«	J	1910	—	—	804	662
65	Medgyes	« ...	«	H	1910	—	—	1165	820
					1911	*19·0*	*20·0*	*915*	*922*
66	Morgonda... ...	« ...	«	J	1910	—	—	1153	932
					1911	—	—	*1130*	*1104*
					1912	—	—	**957**	**864**
67	Székelykocsárd	Tordaaranyos	a	?	1910	—	—	463	589
					1911	*14·5*	*19·6*	*1150*	*1664*
					1912	—	—	**1050**	**1150**
68	Homoróddaróc	Udvarhely...	«	?	1910	—	—	458	530
					1911	*36·0*	*37·2*	*1140*	*1050*
					1912	—	—	**340**	**372**

A kisérletező neve sorszám szerint:

61. Bölöni Antal
62. Bogdán Károly
63. Szász Ferenc
64. Andree György
65. Herbert Péter
66. Zimmer Tamás
67. Basa Gerő
68. Liehn János

Időjárás, egyéb megfigyelések és termelési adatok sorszám szerint.

1910. évben.

1. Kedvezőtlen hideg, ködös, helyenkint forró időjárás. *Hanna 5 nappal előbb érett.*
2. Elég kedvező időjárás. Hanna erősen megdőlt. *Gazdasági előbb érett.*
3. Igen kedvezőtlen, változó időjárás. Hanna egyenletesen és *4 nappal előbb érett.*
4. Száraz tavasz. *Érés egyidőben.*
5. Nagyon száraz jellegű időjárás. *Érés egyidőben.*
6—7. Nagyon száraz tavasz. *Hanna 3 nappal előbb érett.*
8. Száraz jellegű időjárás. Hanna kissé megdőlt. *Érés egyidőben.*
9. « « « *Érés egyidőben.*
10. « « « *Hanna 3 nappal előbb érett.*
11. Esős, ködös időjárás. *Gazdasági előbb érett.*
12. Szárazság. *Érés egyidőben.*
13—14. Eleinte száraz, aratáskor sok eső. *Hanna 5 nappal előbb érett.*
15. Eleinte sok csapadék, később nagy szárazság, hőség. *Gazdasági előbb érett.*
16. Általános szárazság. Egyik sem dőlt meg. *Érés egyidőben.*
17. Száraz tavasz, juniusban gyakori záporok. A *Hanna* megdőlt; *3 nappal előbb érett.*

18. Általában száraz időjárás. Hanna szalmája sokkal gyengébb. *Egyszerre érett.*
19. Igen száraz tavasz. Hanna kétnövésű lett. *Gazdasági előbb érett.*
20. « « « *Érés egyidőben.*
21. « « « Hanna nem dőlt meg. *Gazdasági előbb érett.*
22. Esőhiány. Hanna nem dőlt meg. *Gazdasági előbb érett.*
23. Száraz jellegű időjárás. *Érés egyidőben.*
24. Igen hideg tavasz. *Érés egyidőben.*
25. Elég kedvező időjárás. *Érés egyidőben.*
26. Száraz tavasz, csak később normális idő. *Hanna pár nappal előbb érett.*
27. Május elején nagy esőzés, utána hosszas szárazság. *Érés egyidőben.*
28. Száraz, hideg tavasz, utána sok csapadék. *Hanna pár nappal előbb érett.*
29. Hűvös, esős éjjeli fagyok. *Hanna 3 nappal előbb érett.*
30—31. Igen sok esőzés. Hanna szalmája gyengébb. 30. *Hanna 10 nappal előbb érett.* 31. *Érés egyidőben.*
32—46. Aratáskor sok eső, egyébként normális idő. A Hanna megdőlt. *Átlag 4 nappal előbb érett.*
47—48. Normális időjárás, csak aratás felé nagy szárazság. *Hanna 5 nappal előbb érett.*
49. Száraz, aratáskor esőzések. *Hanna 5 nappal előbb érett.*
50. Száraz jellegű időjárás. Hanna szalmája gyenge, megdőlt. *Hanna 9 nappal előbb érett.*
51. Normális időjárás. « « « « *Hanna 5 nappal előbb érett.*
52. Időjárás száraz. *Hanna 9 nappal előbb érett.*
53—54. Száraz időjárás. Hanna szalmája sokkal gyengébb. *Hanna 5-9 nappal előbb érett.*
55. Hideg tavasz fagyokkal, száraz nyár, aratáskor esőzés. *Hanna 5 nappal előbb érett.*
56. Száraz jellegű időjárás. *Hanna 3 nappal előbb érett.*
57—58. Általán száraz időjárás. *Hanna* szalmája gyengébb; *előbb érett.*
59. Májust kivéve viharos, esős idő. *Gazdasági 5 nappal előbb érett.*
60. Nem nagyon kedvezőtlen időjárás. « 5 « « «
61. Száraz május. *Hanna 4 nappal előbb érett.*
62—63. Túlsok csapadék. *Hanna átlag 3 nappal előbb érett.*
64. Igen száraz tavasz. *Hanna 3 nappal előbb érett.*
65. Igen sok csapadék. *Gazdasági előbb érett.*
66. Elég normális időjárás. Hanna erősen megdőlt. *Gazdasági előbb érett.*
67. Kora tavasz igen száraz. *Hanna* szalmája igen gyenge; *koraibb.*
68. Száraz május és junius, egyébként sok eső. *Hanna pár nappal előbb érett.*

1911. évben.

1. Normális időjárás. *Érés egyidőben.*
3. Hideg, fagyos tavasz, később tartós szárazság. *Érés egyidőben.*
5. Száraz, hideg tavasz, egyébként is kevés csapadék. *Érés egyidőben.*
6. Nagyon száraz időjárás. Gazdasági árpa szalmája erősebb. *Érés egyidőben.*
7. Kedvező időjárás. *Hanna* erősen megdőlt; *3 nappal előbb érett.*
8. Igen hideg tavasz, kevés csapadék. *Érés egyidőben.*
10. Száraz időjárás. *Hanna korábban érett.*
12. Időjárás nagyon száraz jellegű.
13. Igen nagy szárazság. *Érés egyidőben.*
16—17. Nagy szárazság. *Hanna pár nappal előbb érett.*
18. Száraz jellegű időjárás. *Érés egyidőben.*
21. Teljes csapadékhiány. *Érés egyidőben.*
22. Igen kevés eső. *Gazdasági 6 nappal korábban érett.*
23. Nagy szárazság. *Érés egyidőben.*

27. Szárazság. *Gazdasági jóval koraibb.*
29. Elég kedvező időjárás. Mindkettő megdőlt. *Érés egyidőben.*
55. Száraz tavasz, később sok esőzés. *Gazdasági 5 nappal előbb érett.*
59. Túlsok csapadék. *Gazdasági 5 nappal előbb érett.*
60. Május végétől folytonos esőzés. *Gazdasági 5 nappal előbb érett.*
61. Sok csapadék. *Hanna* nem dőlt meg; *4 nappal előbb érett.*
62. Folytonos esőzés. *Érés egyidőben.*
63. Igen száraz május, aratáskor sok esőzés. *Hanna 5 nappal előbb érett.*
65—67. Igen esős nyár. Hanna jobban megdőlt. *Érés kb. egyidőben.*
68. Elég kedvező időjárás. *Hanna pár nappal előbb érett.*

1912. évben.

1. Túlsok csapadék. *Érés egyidőben.*
5. Igen hideg, esős tavasz. *Egyszerre értek.*
6. Száraz tavasz, később kedvező. *Hanna 2 nappal előbb érett.*
8. Tavasz eleje nagyon száraz. *Egyszerre értek.*
10. Kedvezőtlen időjárás, sok viharos eső. *Hanna korábban érett.*
12. Kedvezőtlen időjárás, túlsok csapadékkal. *Érés egyidőben.*
16. Inkább száraz jellegű időjárás. *Hanna 3 nappal előbb érett.*
17. Folytonos esőzés. *Érés egyidőben.*
18. Általán kedvező időjárás. *Érés egyidőben.*
29. Bő csapadék, hűvös nyár. *Hanna* nem dőlt meg; *10 nappal előbb érett.*
55. Folytonos esőzés. *Érés egyidőben.*
60. Túlsok esőzés. *Érés egyidőben.*
63. Túlsok csapadék. *Érés egyidőben.*
66. Túlsok csapadék. Hanna szalmája gyengébb. *Érés egyidőben.*
67. Szélsőséges, kedvezőtlen időjárás. *Érés egyidőben.*
68. Túlsok csapadék. *Érés egyidőben.*

A termelési, valamint a termésadatokat tartalmazó fenti *II. számú táblázatban* részletezett termésadatok vidékek szerint csoportosítva a következő átlagokat mutatják a kisérlet elsőévéből:

				átlaga:		
II. Duna jobbpartja	1. gazdasági	1	kisérlet	640	kg.	
	2. Hanna	1	«	784	«	+ 144 kg.
III. Duna-Tisza köze	1. gazdasági	2	«	583	«	
	2. Hanna	2	«	755	«	+ 172 «
IV. Tisza jobbpartja	1. gazdasági	21	«	795	«	
	2. Hanna	21	«	816	«	+ 21 «
V. Tisza balpartja	1. gazdasági	3	«	613	«	
	2. Hanna	3	«	643	«	+ 30 «
VI. Tisza-Maros szöge	1. gazdasági	1	«	330	«	
	2. Hanna	1	«	400	«	+ 70 «
VII. Erdély	1. gazdasági	40	«	1010	«	
	2. Hanna	40	«	1060	«	+ 50 «

A fenti adatokból láthatóan a Hanna árpa a kisérletek zömét felölelő Tisza jobbparti, valamint az Erdélyi megyékben nem jutott erős fölénybe a gazdaságival szemben. Absolut terméskülönbség ugyan

fennáll az előbbi javára, azonban egyik esetben a kisérleti hiba számba vehető 50 kg.-nyi mennyiségen alul marad (21 kg.), másikban pedig ezt épen meghaladja, illetőleg eléri (50 kg.). E körülmény okozóját legközelfekvőbben az abnormalisan kedvezőtlen időjárásban kell keresnünk, amely a különösebb termőképesség érvényre jutását lehetetlenné tette.

* * *

Az első évi kisérletről beszámoló 68 kisérletező közül a második évben csak 27 szolgáltatott be pontos adatokat. A kisérleti helyek első főcsoportjából, a Tisza jobbparti vármegyékből ez évben általános szárazságról tesznek említést, míg a másodikból, Erdélyből, majdnem kivétel nélkül túlsok csapadékról számolnak be, a mi megint több helyen első sorban a Hanna megdőlését okozta. Termésátlagok vidékek szerint:

			átlaga:	
II. Duna jobbpartja	1. gazdasági	1 kisérlet	1577 kg.	
	2. Hanna	1 «	1925 «	+ 348 kg.
III. Duna-Tisza köze	1. gazdasági	1 «	821 «	
	2. Hanna	1 «	652 «	— 179 «
IV. Tisza jobhpartja	1. gazdasági	13 «	1030 «	
	2. Hanna	13 «	1115 «	+ 85 «
V. Tisza balpartja	1. gazdasági	1 «	345 «	
	2. Hanna	1 «	360 «	+ 15 «
VII. Erdély	1. gazdasági	11 «	1088 «	
	2. Hanna	11 «	1181 «	+ 93 «

Az örkényi homokon, tartós szárazság mellett a Hanna árpa termése lényegesen alatta maradt a gazdaságiénak, a szabolcsmegyei kisérletben pedig, ugyancsak nagy szárazságban, csak 15 kg.-al múlta felül a gazdasági takarmányárpa termését; egyébként úgy a Tisza jobbparti, mint az erdélyi vármegyékben átlagban a Hanna árpa termőképessége lényegesen jobbnak bizonyult a gazdasági árpáénál (85 és 93 kg.-al). A rábabogyoszlói kisérletben (Vasmegye) kedvező, normális időjárás mellett vályogtalajon kat. holdankint 348 kg.-al több a Hanna árpa termése, mint a gazdasági takarmányárpáé. A kisérletezők szerint 11 esetben korábban következett be a Hanna árpa érése (2—6 nappal), 2 esetben a gazdaságié (takarmány és ismeretlen féleség), 13 esetben pedig egy időben való érés figyeltetett meg.

* * *

A kisérlet harmadik (1912.) évében jelentést tett 16 kisérletező közül csak 4 állapítja meg határozottan a Hanna árpa korábbi érését (2—10 nap), 12 szerint az érés a gazdaságiéval egy időben következ-

zett be. A harmadik év időjárási viszonyai megint nem mondhatók kedvezőeknek; Erdélyben ismét túl sok volt a csapadék, a többi vidéken is hasonlóképen, sőt még néhol az abnormálisan száraz tavasz tette kedvezőtlenebbé a helyzetet. A közölt 16 termésadat 3 vidékre oszlott meg:

				átlaga:	
II. Duna jobbpartja	1. gazdasági	1	kisérlet	1550 kg.	
	2. Hanna	1	«	2020 «	+ 470 kg.
IV. Tisza jobbpartja	1. gazdasági	8	«	885 «	
	2. Hanna	8	«	1037 «	+ 152 «
VII. Erdély	1. gazdasági	7	«	875 «	
	2. Hanna	7	«	957 «	+ 82 «

A kisérleti Hanna árpa tehát a második évi utántermelésben is fölényesen jobbnak bizonyult a gazdaságinál.

Egy-egy év adatainak összegezéséből nyert kat. holdankinti szalma és szemtermések:

	1910.		1911		1912.	
	szalma kéve	szem kg.	szalma kéve	szem kg.	szalma kéve	szem kg.
1. gazdasági	16·2	898	24·4	1041	23·4	985
2. Hanna	28·4	943	26·2	1127	25·4	1064
	+ 2·2	+ 45	+ 1·8	+ 86	+ 2·0	+ 79

A minőségi vizsgálatok eredményei 1—1 évi kisérletek átlagában:

		Hl súly	Absolut súly	Protein tart.	Haase-osztályozás			
		kg.	gr.	%	I.	II.	III.	IV.
1910.	1. gazdasági	63·5	42·3	9·06	20·6	33·0	29·2	17·2
	2. Hanna	64·6	42·5	9·01	23·3	36·7	25·5	14·5
1911.	1. gazdasági	63·1	41·8	10·80	19·6	32·0	28·9	19·5
	2. Hanna	64·7	42·6	9·57	23·6	35·8	25·8	14·8
1912.	1. gazdasági	62·8	39·8	13·16	18·6	31·1	28·6	21·7
	2. Hanna	64·5	40·5	12·35	24·0	34·9	26·2	14·9

Ezen adatok szerint az árpák Hl. és absolut súlya átlagban elég jónak mondható; mindkét minőségre nézve a Hanna árpa — ha nem is nagy mértékben — de felülmúlja a gazdaságit, ellenben a Haase-osztályozás kiegyenlítettség tekintetében az előző évhez hasonló kedvezőtlen eredményeket tár elénk. Az I. és II. vagy a II. és III. osztály összege a gazdaságinál 51·6—62·2%, a Hannánál pedig 58·9—62·2% között mozog. A mi a protein tartalmat illeti, az helyenkint, vidékenkint és évenkint rendkívül változó volt; átlagban a két első évben jobbnak mondható, mint a harmadikban, mikor két Bereg megyei kisérletben a gazdasági árpa (takarmány és ismeretlen származású) protein

tartalma a 14·5—16 0%-ot is elérte, sőt egyik helyen a Hanna árpa protein tartalma is 14·77%-ot tett ki. Két Abaúj-Torna megyei kisérletben is hasonló eset állott elő; az esetek egyikében a gazdasági Primadonna árpa protein tartalma meghaladta a 15%-ot (Hannáé 11·27%), másikában a Hannáé 14·00, a gazdaságié (ismeretlen) 14·07% volt. Átlagban és végeredményben a Hanna árpa protein tartalom tekintetében is jobbnak bizonyult a gazdaságinál.

Összefoglalva a Hanna árpával 3—3 éven át végzett 2 kisérlet eredményeit, a végkövetkeztetéseket megelőzőleg is leszögezhetjük már itt azt a megállapítást, hogy egyes kivételes esetektől eltekintve a *kisérletek átlageredmenyei azt mutatják, hogy a Hanna árpa a kisérleteknek egyáltalán nem kedvező külső körülmények behatása mellett is fölényét a gazdasági árpával szemben úgy a termés mennyisége, mint minősége tekintetében megtartotta, s termelése sikerrel járt ott is, a hol eddig nagyobb arányban kipróbálva és a gazdasági termelésbe más vidékekkel ellentétben rendszeresen bevezetve nem volt.*

II. Termelési kisérletek Nolč «legkorábbi» árpájával.

Nolč legkorábbi árpája nemcsak a németországi összehasonlitó árpatermelési kisérleteknél bizonyult kiválóan jónak, hanem az állomás által 1909. évet megelőző hazai kisérletek folyamán is. Tanúságot tett nagy bőtermőképességéről, másrészt kiváló korai éréséről, amennyiben a vele összehasonlításkép termelt összes féleségeket, köztük a Hannát is jelentékenyen megelőzte e tekintetben. Feltehető volt tehát, hogy a legkorábbi árpának ez okból első sorban oly gazdaságokban van jelentősége még akkor is, ha nem terem többet, mint a Hanna árpa, a hol ez utóbbi árpa érése összeesik a búzáéval, mert ez esetben a legkorábbi árpát termelve előbb fogják aratni az árpát s csak azután a búzát. Az 1909. évtől beállított nagyarányú kisérletek voltak hivatva e féleség fent említett jó tulajdonságainak hazai viszonyaink között való végleges tisztázására. Ha ezek eredményei fedik a korábbiakból leszürt tapasztalatokat, akkor a Nolč legkorábbi árpa a Hannánál is többet érő a mi viszonyaink között.

Az 1909. évben kezdett kisérletek 2 csoportban indultak meg: egyik 1909., másik 1910. tavaszán vette kezdetét és mindegyik 3—3 éven át tartott. A kisérleti helyek területi beosztása mindegyiknél más volt, ennek részletezésére az egyes kisérletek tárgyalásánál térünk rá.

1.

Az első csoportot alkotó, *1909. év tavaszán megkezdett kisérletek* 68 gazdaságban állíttattak be, melyek közül a kisérlet első évében 61 végzett pontos megfigyeléseket. A kisérleti helyek túl-

nyomó része az ország két vidékén oszlott meg és pedig 16 a *Duna balpartján* (Bars-, Hont-, Nógrád-, Nyitra-, Pozsonymegyék), 38 a Duna jobbpartján, a *Dunántúlon* volt elhelyezve s csak 7 jutott megosztva az ország másik négy vidékére. Lásd *III. számú táblázat.*

III. számú táblázat.

Sorszám	A kisérletező lakhelye	Vármegye	Talaj*	A gazdasági árpa féleségé*	Évjárat	Szalmatermés		Szemtermés	
						gazdasági	Nolč legkor.	gazdasági	Nolč legkor.
						kereszt		kg.	
1	Génye	Bars	h a	H	1909	16·0	14·6	1572	1325
2	Ipolyszécsénke	Hont	a	Ch	1909	10·0	11·3	933	933
					1910	*6·6*	*5·3*	*444*	*452*
3	Ipolyszalka	«	v	?	1909	9·3	10·6	640	708
					1910	*15·9*	*34·5*	*265*	*524*
4	Losoncz	Nógrád	h a	H	1909	32·0	37·3	933	1066
5	«	«	a	?	1909	34·6	52·0	1120	1529
					1910	*29·2*	*26·6*	*748*	*697*
					1911	**13·0**	**13·0**	**1442**	**1303**
6	Gerlye	«	a	?	1909	22·8	20·3	687	630
7	Tornócz	Nyitra	h a	?	1909	17·8	18·0	1365	1273
					1910	*32·0*	*28·0*	*620*	*756*
8	Radosna	«	a	T	1909	11·3	12·0	1088	933
9	Tavarnok	«	«	H	1909	21·3	20·0	1440	1213
					1910	*31·9*	*33·2*	*1520*	*1580*
10	Nyitrapereszlény	«	«	?	1909	15·7	17·0	1490	1644
11	Pöstyén	«	«	?	1909	17·5	20·0	1520	1690
					1910	*30·5*	*23·9*	*1080*	*946*
12	Kisczétény	Pozsony	v	?	1909	10·1	8·6	797	753
13	Galánta	«	f h	?	1909	17·7	19·7	1234	1332
14	Urföld pa	«	h	?	1909	23·2	19·3	1821	1300
					1910	*18·6*	*18·6*	*1220*	*1164*
					1911	**25·2**	**25·2**	**1343**	**1339**
15	Vedrőd	«	v	?	1909	30·4	25·6	1417	1284
					1910	—	—	*1308*	*1180*
					1911	**14·5**	**15·5**	**797**	**897**
16	Pta Bodóháza	«	h v	?	1909	16·0	15·2	1440	1446

A kisérletező neve sorszám szerint.

1. Lakner László
2. Gróf Somssich Ödön
3. Csáky Béla
4. Klein Pál
5. Szilassy Béla
6. Mocsáry István
7. Gróf Hunyadi urad.
8. Püspökségi urad.
9. Báró Stummer urad.
10. A pesti r. kath. papnövelde gazd.
11. Blum B. gazdasága
12. Krachun Lajos
13. Hindler Károly
14. Gróf Eszterházy urad.
15. Schwarzer Jenő
16. Heim Gyula

* A jelmagyarázatokat lásd az I. számú táblázatnál.

III. sz. táblázat folytatása.

Sorszám	A kisérletező lakhelye	Vármegye	Talaj	A gazdasági árpa féleségé	Évjárat	Szalmatermés		Szemtermés	
						gazdasági	Nolč legkor.	gazdasági	Nolč legkor.
						kereszt		kg.	
17	Pta Aranyos	Baranya	h a	Tk	1909	18·0	14·0	820	560
18	Szentegát	«	hu a	Ch	1909	32·5	42·5	1396	1662
19	Nagy kozár	«	a	«	1909	19·4	19·4	948	914
20	Siklós	«	«	H	1909	—	—	1456	1322
					1910	—	—	*781*	816
21	«	«	v	«	1909	18·1	22·7	1238	1310
22	Sátorhely	«	a	«	1909	24·0	24·0	1288	1298
					1910	—	—	*829*	*1010*
23	Nagybicsérd	«	«	«	1909	—	—	492	516
24	Körcsönye	«	v	O	1909	18·6	22·6	760	813
25	Zedreg pa	Fejér	«	H	1909	29·2	27·9	1274	1306
26	Taszár	Somogy	a	O	1909	33·3	26·6	1029	890
27	Ságvár	«	v	?	1909	14·2	16·0	985	1104
					1910	*16·7*	*28·0*	*553*	*924*
28	Mernye	«	v	Ch	1909	36·0	36·0	989	978
29	Orczi	«	a	«	1909	32·0	28·0	1104	1004
					1910	*24·0*	*22·0*	*805*	*614*
30	Simongát	«	«	?	1909	18·6	20·0	913	1002
31	Balatonlelle	«	h a	H	1909	16·0	13·3	504	442
32	Toponár	«	a	«	1909	28·8	21·8	1310	1130
33	Hetes	«	«	?	1909	21·3	21·3	825	829
					1910	—	—	*794*	*716*
34	Szárszó	«	h a	H	1909	21·4	20·3	1207	1162
35	Szigetvár	«	v	Ch	1909	29·3	24·0	1232	1158
					1910	*18·6*	*19·2*	*540*	802
36	Miháld	«	a h	H	1909	10·0	8·8	520	460
37	Toponár	«	«	«	1909	25·3	20·6	1010	813
38	Kaposújlak	«	a	K	1909	20·0	16·0	1166	1120
39	Somogyvár	«	«	H	1909	14·8	16·3	1496	1344
					1910	*12·7*	*13·2*	*858*	*922*
					1911	**17·7**	**18·4**	**1217**	**1268**

A kisérletező neve sorszám szerint.

17. Oderszky Lajos
18. Br. Biedermann urad.
19. Muszty István
20. Gróf Benyovszky urad.
21. Krausz Zsigmond
22. Főhercegi uradalom
23. Wagner János
24. Káptalani gazdaság
25. Koller Pál
26. Piaristák gazdasága
27. Hatzinger János
28. Piaristák gazdasága
29. « «
30. Hg. Ypsszilanti urad.
31. Krása Jenő
32. Barkó József
33. Gr. Somssich Imre
34. Gr. Hunyadi urad.
35. Gr. Andrássy urad.
36. Pesti papnövelde gazd.
37. Villax Ferenc
38. Kaposujlaki gazd.
39. Gróf Széchenyi urad.

III. sz. táblázat folytatása.

Sorszám	A kisérletező lakhelye	Vármegye	Talaj	A gazdasági árpa félesége	Évjárat	Szalmatermés		Szemtermés	
						gazdasági	Nolč legkor.	gazdasági	Nolč legkor
						kereszt		kg.	
40	Nagyberény	Somogy	h a	Ch	1909	15·4	19·9	727	1401
					1910	*12·1*	*18·3*	*696*	*960*
41	Peresznye	Sopron	a	H	1909	10·0	9·2	904	960
					1910	*14·7*	*13·5*	*593*	*644*
42	Farád	«	«	K	1909	14·6	12·6	1202	1078
43	Szili pta	«	«	H	1909	18·0	12·6	1438	1086
44	Sorokmajor	Vas	h a	«	1909	22·4	16·8	1248	1027
					1910	*23·9*	*22·6*	*960*	*888*
					1911	**16·7**	**24·7**	**318**	**400**
45	Ősi	Veszprém	«	«	1909	13·6	13·6	597	753
					1910	*10·6*	*13·3*	*360*	*533*
					1911	**24·6**	**26·6**	**1089**	**1173**
46	Kéttornyulak	«	v	K	1909	24·0	18·6	1378	968
47	Galambok	Zala	a	H	1909	16·2	14·6	850	893
48	Nyirlak pa	«	f h	«	1909	—	—	1578	1245
49	Türje	«	h v	Ch	1909	—	—	700	680
50	Kehida	«	v	K	1909	16·6	13·7	1433	1060
51	Zalacsány	«	a	Ch	1909	25·3	32·0	806	1193
52	Söjtör	«	h a	?	1909	26·6	24·0	1266	1086
53	Nagyrécse	«	a	H	1909	37·3	32·3	1464	1350
54	Keszthely	«	v	Ch	1909	33·2	31·9	1212	1140
55	Olgamajor	Heves	—	H	1909	21·3	22·6	876	846
56	Gyöngyös	«	a	«	1909	22·6	26·6	1000	1066
57	Pta Mindszent	Pest	v	«	1909	10·0	8·0	625	528
58	Rimaszombat	Gömör	a	«	1909	12·6	12·0	580	588
59	Licze	«	«	«	1909	34·6	24·0	1290	1130
60	Szentlászló pta	Bihar	v	«	1909	13·0	15·0	615	700
61	Fiátfalva	Udvarhely	«	«	1909	22.6	21·3	789	867

A kisérletező neve sorszám szerint.

40. Szalaváry János
41. Ajkas Jenő
42. Németh Gyula
43. Strobl Géza
44. Püspökségi urad.
45. « «
46. Dr. Csöndes László
47. Pesti papnövelde gazd.
48. Tarányi Ferenc
49. Premontreiek urad.
50. Baranyi Benedek gazd.
51. Malatinszky Ferenc
52. Farkas Dénes
53. Dr. Szájbely Gyula
54. Hg. Festetich urad.
55. Beer Henrik
56. Weisz Dh.
57. Kövér József
58. M. kir. földmívesiskola
59. Heinczelmann Alfréd
60. Káptalani urad.
61. Ugron Zoltán

Időjárás, egyéb megfigyelések és termelési adatok sorszám szerint.

1909. évben.

1. Általán hűvös idő hideg éjjelekkel. *Érés egyidőben.*
2. Időjárás hűvös jellegű. *Nolč 6 nappal előbb érett.*
3. Igen kedvezőtlen időjárás. *Nolč pár nappal előbb érett.*
4. Általán kedvező időjárás. *Érés egyforma.*
5. Változó, nem nagyon kedvezőtlen idő. *Érés egyidőben.*
6. Hűvös, esős időjárás.
7. Kedvező idő. *Hanna (gazdasági) érett 6 nappal előbb.*
8. Érést késleltető hűvösebb időjárás. *Tót árpa előbb érett.*
9. Igen nedves jellegű időjárás. *Nolč 3 nappal érett előbb.*
10. Gyakori csapadék. *A Nolč 4 nappal érett előbb. Szeme telt.*
11. Jó időjárás. *Nolč 8 nappal érett előbb.*
12. Tavasz kivételével nagyon száraz. *Nolč 5 nappal később érett.*
13. Igen változó, hűvös jellegű. *Nolč 5 nappal korábban érett.*
14. Fejlődést hátráltató hűvös időjárás. *Kevéssel koraibb a Nolč.*
15. Általán nedves időjárás. *A Nolč koraibb volt.*
16. Időjárás normális. *Nolč 5 nappal koraibb.*
17. Nedves idjárás. *Gazdasági koraibb volt.*
18. Normális időjárás. *Nolč 1 héttel koraibb.*
19. Nedves jellegű időjárás. *Nolč 4 nappal koraibb.*
20. Igen hűvös, nedves idő. « *3* « «
21. Túlsok csapadék. *Nolč 1 héttel koraibb.*
22. *A Nolč pár nappal gyorsabb fejlődést mutatott.*
23. Sok csapadék. *Érés egyszerre.*
24. *Nolč 4 nappal koraibb.*
25. Igen hűvös idő sok csapadékkal. *Érés egyidőben.*
26. Kedvező időjárás. *Nolč 6 nappal koraibb.*
27. Sok csapadék.
28. Időjárás nem kedvezőtlen. *Nolč 1 héttel koraibb.*
29. Mérsékelt, elég csapadékkal. *Nolč 4 nappal előbb érett be.*
30. Általán esős időjárás. *Gazdasági árpa érett be előbb.*
31. Csapadékos időjárás. *Nolč 5 nappal koraibb.*
32. Normális idő, kedvező csapadékkal. *Nolč 7 nappal koraibb.*
33—34. Időjárás normális. *Nolč pár nappal koraibb.*
35. Túl sok csapadék. *Nolč 9 nappal koraibb.*
36. Változó időjárás.
37. Bő csapadék, hűvös szeles idő. *Nolč 8 nappal koraibb.*
38. Időjárás elég kedvező. *Nolč 4 nappal koraibb.*
39. Időjárás kedvező, sok csapadékkal. *Nolč később érett.*
40. Sok csapadék. *Nolč 8 nappal koraibb*
41. Változó, inkább szárazabb jellegű. *Nolč 6 nappal koraibb.*
42. Általános szárazság.
43. Általán kedvező időjárás. *Érés egyidőben.*
44. *Érés egyidőben.*
45. Szárazabb jellegű időjárás. *Nolč 1 héttel koraibb.*
46. Eleinte száraz, később sok csapadék. *Nolč 6 nappal koraibb.*
47. A tenyészidő vége felé sok csapadék.
48. Időjárás kedvező. *Nolč 10 nappal koraibb.*

49. *Nolč pár nappal koraibb fejlődésű.*
50. Általán száraz jellegű idő. *Érés egyidőben.*
51. Hűvös idő, sok csapadékkal. *Nolč pár nappal koraibb.*
52. Időjárás száraz, meleg. *Koraibb a Nolč árpa.*
53. Változó, nem kedvezőtlen. *Nolč 4 nappal korábban érett.*
54. Általán száraz, csak aratáskor eső. *Érés egyidőben.*
55. Időjárás kedvező. *Nolč pár nappal koraibb.*
56. Sok csapadék. « « « «
57. Száraz, hideg időjárás. *Nolč koraibb.*
58. Kedvezőtlen, hideg, csapadékos idő. *Nolč 4 nappal koraibb.*
59. Változó, inkább hűvös. *Nolč 4 nappal koraibb.*
60. Eleinte száraz, később sok csapadék. *Érés egyidőben.*
61. Igen változó, nagy részben nagy szárazság. *Nolč pár nappal koraibb.*

1910. évben.

2. *Nolč 5 nappal korábban érett.*
3. Igen kedvezőtlen, hideg, fagyos idő. *Nolč 4 nappal koraibb.*
5. Szélsőséges, kedvezőtlen időjárás.
7. Időjárás nem nagyon kedvezőtlen. *Érés egyidőben.*
9. Elég kedvező sok csapadékkal. *Nolč 1 héttel koraibb.*
11. Sok csapadék, egyébként kedvező. *Nolč 10 nappal koraibb.*
14. Hűvös jellegű csapadékos időjárás. *Érés egyidőben.*
15. Hűvös, túlságos sok csapadékkal.
20. Nedves, hideg időjárás. *Nolč 5 nappal koraibb.*
22. Kedvezőtlen, száraz, meleg időjárás. *Nolč 3 nappal koraibb.*
27. Hideg, fagyos, csapadékos időjárás. *Nolč koraibb.*
29. Sok, heves eső. *Nolč koraibb.*
33. Hűvös, nedves időjárás. *Nolč koraibb.*
35. Hideg, kezdetben sok csapadék. *Nolč 8 nappal koraibb.*
39. Sok csapadék. *Nolč koraibb.*
40. Hűvös, sok eső. *Nolč 10 nappal koraibb.*
41. Hűvös, igen sok eső. *Nolč 7 nappal koraibb.*
44. *Érés egyidőben.*
45. Aratás előtt sok csapadék, egyébként száraz idő. *Nolč 3 nappal korábban érett.*

1911. évben.

5. Kedvezőtlen, szélsőséges idő. *Érés egyidőben.*
14—15. Általán kedvező időjárás. « «
39. Igen kedvező időjárás. *Érés egyidőben.*
44. Eleinte kedvező időjárás, később szárazság. *Nolč 7 nappal koraibb.*
45. « « « « « 5 « «

A Nolč-árpával összehasonlított gazdasági árpa legnagyobb része — 61 közül 34 — utántermelésű Hanna volt, jeléül annak, hogy e féleség a kisérletek zömét felölelő vidékeken már nagyobb általánosságban terjedt el; 10 esetben Chevalier, 4-ben Kneifel, 1-ben tót, 2-ben Oregon és 1 esetben őszi tavasszal vetve volt a gazdasági árpa. Az egyes gazdaságok a kisérletezők meghatározásai szerint a következő talajnemeken állították be a kisérleteket: 26 agyagon, 16 vályogon,

10 homokos agyagon, 2 homokos vályogon, 3 homokon, 2 agyagos homokon és 1 homozus agyagon. Ezek szerint tehát a kisérleteknek csak a fele helyeztetett el tulajdonképeni árpatalajon.

I. Duna balpartja. A kisérletezők hűvös jellegű időjárásról számolnak be, túlnyomó részben sok csapadékkal. Majdnem kivétel nélkül megemlékeznek a Nolč-árpa koraibb éréséről, mely a gazdasági árpát — itt főleg Hanna — jelentékenyen megelőzte (2—8 nappal) e tekintetben.

Termett 1 kat. holdon szem:

1. gazdasági 16 kisérlet átlagában... ... ... 1218 kg.
2. Nolč legkorábbi 16 « « ... ... 1120 kg.—98 kg.

A Nolč-árpa tehát a kisérletek átlagában jelentékenyen kevesebbet termett a gazdasági árpáknál, a mi különben abból is kitűnik, hogy a 16 eset közül csak 6-ban termett többet a Nolč, mint a gazdasági.

II. A Dunántúlon nyert eredmények megközelítik a fent leírtakat, a mennyiben a terméseredmények itt a következőkép alakultak:

1. gazdasági 38 kisérlet átlagában 1073 kg.
2. Nolč legkorábbi 38 « « 1028 « —45 kg.-ot. termett.

Az időjárási viszonyok e vidéken nagyobb részben normálisaknak mondhatók, kivétel nélkül elegendő csapadékkal. A kisérletezők itt is a Nolč-árpa erősen koraibb fejlődését figyelték meg, melynek következtében 2—10 napi érésbeli különbség állott elő a gazdasági árpák hátrányára. A 38 kisérlet közül a Nolč csak 9-ben termett többet, mint a gazdasági, a minek eredménye átlagban is e féleség csekélyebb terméshozama lett (—45 kg.).

Az első évi többi 7 kisérlet 4 vidéken oszlott meg; közülük 3 kisérletben ismeretlen származású, 4-ben pedig utántermelt Hanna-árpával hasonlították össze a Nolč legkorábbit. Az időjárási viszonyok az itt elhelyezett kisérletekre már átlagban kevésbé voltak kedvezőek: hideg, szélsőséges idő járt, Erdélyt kivéve sok csapadékkal. Egy esetet kivéve a kisérletezők mind azt jelentik, hogy a kisérleti Nolč-árpa pár nappal korábban érett a gazdaságinál. A terméseredmények átlaga a következő:

			átlaga:	
Duna-Tisza köze	1. gazdasági (Hanna ut.)	3 kisérlet	834 kg.	
	2. Nolč legkorábbi	3 «	813 «	— 21 kg.
Tisza jobbpartja	1. gazdasági	2 «	935 «	
	2. Nolč legkorábbi	2 «	859 «	— 76 «
Tisza balpartja	1. gazdasági	1 «	615 «	
	2. Nolč legkorábbi	1 «	700 «	+ 80 «
Erdély	1. gazdasági	1 «	789 «	
	2. Nolč legkorábbi	1 «	867 «	+ 78 «

Az első év eredményei tehát egyáltalában nem vetnek jó fényt a Nolč legkorábbi árpa termőképességére; egyes esetekben többet termett ugyan, mint a gazdasági, de túlnyomó részben és így átlagban is ennél jelentékenyen gyengébb termőképességűnek bizonyult.

* * *

A kisérlet második (1910.) évében csak 19 gazda folytatta a kisérletezést és pedig 8 a felvidéki, 11 pedig a dunántúli megyékből.

A Felvidéken ez évben — ámbár az elegendőnél helyenkint több csapadékkal inkább hűvös jellegű időjárás uralkodott — átlagban nem voltak a klimatikus viszonyok kedvezőtlenek. A kisérletezők fele emlékezik meg a Nolč koraibb (4—10 nap) éréséről, a mely különben 3 esetben termett csak többet a gazdasági árpáknál. Átlag termés volt 1 kat. holdon e vidéken:

1. gazdasági	8 kisérlet átlaga	--- --- ---	900 kg.	
2. Nolč legkorábbi	8 « «	--- -- ---	912 «	+ 12 kg.

A dunántúli megyékben ez évben kivétel nélkül hűvös jellegű időjárás uralkodott inkább túlsok csapadékkal. 10 kisérletező szerint a Nolč-árpa előbb fejezte be fejlődését helyenkint jelentékeny időkülönbséggel. Többet termett a gazdaságinál 6 kisérletnél s így az átlag-terméseredmények is kedvezőbben alakultak:

1. gazdasági	11 kisérlet átlaga	--- --- ---	706 kg.	
2. Nolč legkorábbi	11 « «	--- --- ---	802 «	+ 96 kg.

* * *

A harmadik (1911.) évben már csak 6 kisérletező gyűjtött adatokat a kisérleti árpákon végzett megfigyeléseiből, 3 a Felvidékről, 3 pedig a Dunántúlról. Az első csoportból 2 kedvező (Pozsony), 1 pedig (Nógrád) kedvezőtlen, szélsőséges időjárásról számol be, az érés koraiságát tekintve egyik sem tett különbséget a két árpa között. A Nolč csak egy esetben termett többet (Pozsony) a gazdaságinál, kettőben kevesebbet. A Dunántúlon 1 kisérletre (Somogy) igen kedvező idő járt; itt a Nolč együtt érett a gazdasággival. A másik két helyen (Vas és Veszprém) száraz nyárról panaszkodnak; itt a Nolč 7—5 nappal előzte meg érésben a gazdasági utántermelésű Hannaárpákat. Mind a három esetben különben többet termett ez utóbbinál. Ezekhez képest a III. év terméseredményi a következőkép alakultak:

Felvidék	gazdasági	3 kisérlet átlaga	1194 kg.		
	Nolč legkorábbi	3 « «	1180 «	— 14 kg.	
Dunántúl	gazdasági	3 « «	875 «		
	Nolč legkorábbi	3 « «	944 «	+ 69 «	

Nagyobb mérvű összehasonlítás kedvéért az alábbiakban még feltüntetjük az egyes termelési vidékek 3 évi kisérleteinek átlag-termésadatait, másrészről pedig 1—1 kisérleti év adatainak összevonásából különkülön a 3 év termés-átlagait úgy a Nolč, mint a gazdasági árpára nézve.

Felvidék:

gazdasági árpa termett 3 évben lefolytatott 27 kisérlet átlagában 1104 kg.-ot
Nolč legkorábbi « « 3 « « 27 « « 1070 «

Dunántúl:

gazdasági árpa termett 3 évben lefolytatott 52 kisérlet átlagában 885 kg.-ot
Nolč legkorábbi « « 3 « « 52 « « 925 «

Duna-Tisza köze, Tisza jobb- és balpartja, Erdély:

gazdasági árpa termett 1 évben lefolytatott 7 kisérlet átlagában 793 kg.-ot
Nolč legkorábbi « « 1 « « 7 « « 810 «

A fenti összeállításból láthatóan a *Nolč legkorábbi árpa a 3 éven át lefolytatott összesen 86 kisérletben átlag egy videken sem adott számbavehető — 50 kg.-ot meghaladó — terméstöbbletet.* A Felvidéken 34 kg.-al kevesebbet, a Dunántúlon 40, az ország többi négy vidékén elhelyezett 7 kisérlet átlagában pedig csak 17 kg.-al termett többet, mint a gazdasági árpák.

Egy-egy év adatainak összevonásából nyert termésátlagok:

				szalmát kereszt	szemet kg.
Gazdasági	árpa termett 1 k. holdon	1909-ben	61 kisérlet átl.-ban	21·0	1100
Nolč legkorábbi	« « 1 « «	«	61 « «	20·4	1030
Gazdasági	« « 1 « «	1910-ben	19 « «	19·8	788
Nolč legkorábbi	« « 1 « «	«	19 « «	21·3	850
Gazdasági	« « 1 « «	1911-ben	6 « «	18·6	1035
Nolč legkorábbi	« « 1 « «	«	6 « «	20·5	1065
3 évi átlagban termett a gazdasági árpa			19·8 kereszt szalmát és		975 kg. szenet
3 « « « « Nolč «			20·7 « « «		982 « «
			+ 0·7		+ 07

Ezen számok a Nolč legkorábbi árpa kiváló termőképességét egyáltalában nem igazolják.

A mi a minőségi adatokat illeti, vidékenkint és gazdaságonkint változó voltuk miatt a kisérletek szerint csoportosított átlagszámokban fogjuk ezeket — hasonlóan az előző kisérletekhez — feltüntetni.

		Hl. súly kg.	Absolut súly	Protein tart. %	Haase-osztályozás I.	II.	III.	IV.
1909.	Gazdasági	64·7	41·7	10·40	30·0	32·5	29·7	7·8
	Nolč legkorábbi	64 2	40·4	10·27	23·1	30·0	38·6	10·1
1910.	Gazdasági	65·2	37·6	11·06	13·2	32·4	35·9	18·5
	Nolč legkorábbi	64·6	37·9	10·80	10·9	33·2	37·9	18·0
1911.	Gazdasági	63·5	36·8	12·36	17·7	39·2	28·3	14·8
	Nolč legkorábbi	64·0	38·4	12·25	17·5	40·3	29·5	12·7

A fenti átlagadatok szerint a *Nolč legkorábbi árpa minőség tekintetében sem múlta felül a gazdasági árpát egyáltalában.* A Hl. súly 2, az absolut súly pedig 1 év átlagában magasabb a gazdaságiénál; proteintartalom tekintetében alig van eltérés, a Haase-osztályozásnál pedig csak az utolsó évben bizonyult jobbnak a Nolč. Az I—II., illetőleg a II—III. osztály összege a gazdaságinál 45·6—68·3, a Nolčfélénél 44·1—71·1 % között mozog.

2.

Nolč legkorábbi árpájával végzett kisérletek folytatását képezték, illetőleg ezek második csoportját alkották azok a kisérletek, melyek az 1910. év tavaszán 30 gazdaságban állíttattak be. E kisérletről összesen 25 gazdaság szolgáltatott be adatokat, — lásd e kisérlet termelési és termésadatait magában foglaló *IV. számú táblázatot* — melyek vidékek szerint a következőkép oszlottak meg: 4 kisérlet Dunántúlon, 6 a Duna—Tisza között, 8 a Tisza balpartján elterülő Alföldön, 5 a Tisza—Maros szögében (Arad- és Csanádmegye), 2 pedig Erdélyben végeztetett. E kisérlet tehát, ellentétben az előbb tárgyalttal, az országnak melegebb fekvésű és klimájú megyéire terjeszkedett ki túlnyomó részben.

IV. számú táblázat.

Sorszám	A kisérletező lakhelye	Vármegye	Talaj*	A gazdasági árpa féleségé*	Évjárat	Szalmatermés		Szemtermés	
						gazdasági	Nolč legkor.	gazdasági	Nolč legkor.
						kereszt		kg.	
1	Szentlőrinc	Baranya	—	Ch	1910	—	—	505	690
2	Lengyeltóti	Somogy	v	H	1910	19·9	22·6	628	805
3	Rinyaszentkirály	«	a h	Ch	1910	13·0	17·0	640	830
4	Rábabogyoszló	Vas	v	Tk	1910	15·9	17·2	640	710
					1911	*25·1*	*28·8*	*1685*	*1900*
					1912	**27·0**	**29·0**	**1550**	**2060**
5	Sándorfalva	Csongrád	a	H	1910	23·8	24·4	336	516
6	Sövényháza	«	«	Im	1910	—	—	—	—
					1911	*21·2*	*25·2*	*924*	*872*
					1912	**26·0**	**28·1**	**1025**	**1136**
7	Pta Mindszent	Heves	—	«	1910	—	—	885	875
8	Pta Ujkut	Szolnok	a	«	1910	—	—	764	744

A kisérletező neve sorszám szerint.

1. Pintér József
2. Bárány Ferenc
3. Mándi Sámuel gazd.
4. Dezits József
5. Wolf János
6. Pallavicini urad.
7. Kövér Péter
8. Jurenák Lajos

* A jelmagyarázatokat lásd az I. számú táblázatnál.

IV. számú táblázat folytatása.

Sorszám	A kisérletező lakhelye	Vármegye	Talaj	A gazdasági árpa félesége	Évjárat	Szalmatermés		Szemtermés	
						gazdasági	Nolč legkor.	gazdasági	Noč legkor.
						kereszt		kg.	
9	Tiszaug	Szolnok	a	Im	1910	31·9	25·2	729	617
					1911	*51·8*	*54·5*	*1626*	*1504*
					1912	**35·9**	**42·5**	**1427**	**1325**
10	Tiszaföldvár	«	«	«	1910	35·9	34·5	596	624
					1911	*33·2*	*31·9*	*1064*	*1117*
					1912	**41·2**	**45·2**	**1360**	**1627**
11	Doboz	Békés	hu v	Il	1910	28·4	25·4	900	708
12	Gyulavári	«	v	H	1910	38·5	35·9	836	792
					1911	*54·5*	*51·8*	*1609*	*1516*
					1912	**31·9**	**36·8**	**1736**	**1105**
13	Pta Gerendás	«	«	«	1910	45·2	42·5	1052	916
14	Békéscsaba	«	«	«	1910	—	—	840	692
					1911	*29·2*	*26·0*	*965*	*1064*
15	Pta Csákó	«	h a	Ch	1910	34·5	33·2	936	932
16	Csorvás	«	hu v	K	1910	39·9	61·1	1120	1456
17	Körösladány	«	a	H	1910	—	—	—	—
					1911	*21·9*	*19·9*	*692*	*684*
					1912	**32·0**	**32·0**	**864**	**872**
18	Mezőberény	«	«	«	1910	—	—	—	—
					1911	*27·9*	*25·9*	*963*	*942*
					1912	**35·5**	**34·5**	**1751**	**1706**
19	Arad	Arad	«	Tk	1910	—	—	1213	1533
20	Bánkút	«	v	?	1910	31·0	34·0	988	1164
21	Tornyos pta	Csanád	a	Ch	1910	29·2	26·6	912	700
					1911	—	—	*198*	*226*
					1912	**31·2**	**29·2**	**1242**	**1160**
22	Magyarbánhegy.	«	v	Tk	1910	43·0	41·0	1163	1086
					1911	*63·3*	*51·0*	*1209*	*1065*
					1912	**65·8**	**47·6**	**1550**	**1805**
23	Földeák	«	hu a	H	1910	29·2	31·9	676	701
24	Felsőcsernáton	Háromszék	v	?	1910	39·9	54·1	564	936
					1911	—	—	*720*	*1016*
25	Faragótanya	Kolozs	a	H	1910	—	—	1366	1366
					1911	*22·0*	*28·0*	*1124*	*1266*

A kisérletező neve sorszám szerint:

9. Fechtig Imre báró
10. Ács István
11. Galgóczy Géza
12. Andrássy Ákos
13. Mandel József
14. Kovács Mihály
15. Geist Gyuláné gazd.
16. Gróf Wenkcheim urad.
17. Koncz Gyula
18. « «
19. Niederhauser Gyula
20. Főhercegi uradalom
21. Justh Gyula gazd.
22. Hári Ágost
23. Návoly Géza
24. Bölöni Antal
25. Gr. Teleki Arthur gazd.

Időjárás, egyéb megfigyelések és termelési adatok sorszám szerint.

1910. évben.

1. Kedvezőtlen időjárás.
2. Hideg tavasz fagyokkal, később jégverések. *Nolč* szalmája erősebb; *9 nappa előbb érett.*
3. Nedves tavasz, aratáskor ismét sok eső. *Nolč 6 nappal előbb érett.*
4. Igen sok csapadék. Nolč ellentállóbb. *Érés egyidőben.*
5. Igen kedvezőtlen, esős, hüvös időjárás. *Nolč 5 nappal előbb érett.*
7. Hüvös jellegü időjárás. *Érés egyidőben.*
8. Hüvös időjárás, tavasszal sok esővel. *Érés egyidőben.*
9. Tulságos csapadék. *Érés egyidőben.*
10. Hideg, fagyos tavasz, általán nagyon kedvezőtlen időjárás. *Nolč 10 nappal előbb érett.*
11. Fagykárok, kedvezőtlen időjárás. Gazdasági szalmája erősebb. *Nolč 4 nappal előbb érett.*

12—13. Sok csapadék. Kevésbé dőlt meg, mint a gazdasági. *Nolč 2 nappal előbb érett.*

14. Hideg tavasz. *Érés egyidőben.*

15—16. Kora tavasz száraz, később sok csapadék. *Egyszerre értek.*

19. Kedvező időjárás. *Nolč 4 nappal előbb érett.*
20. Hideg, száraz tavasz, utána kedvező időjárás. *Nolč 2 nappal előbb érett.*
21. « « « « túlsok csapadék. *Gazdasági előbb érett.*
22. Normális időjárás. *Érés egyidőben.*
23. Eleinte kedvező idő, később túlsok csapadék. *Nolč* szalmája erősebb; *2 nappal* előbb érett.
24. Eleinte kedvező, később száraz időjárás. *Nolč 10 nappal előbb érett.*
25. Igen kedvező időjárás. *Érés egyidőben.*

1911. évben.

4. Normalis időjárás. *Érés egyidőben.*
6. Hüvös tavasz, később sok csapadék. *Nolč 2 nappal előbb érett.*
9. Igen esős tavasz. *Gazdasági 3 nappal előbb érett.*
10. Száraz jellegü időjárás. *Nolč 7 nappal előbb érett.*
12. Elég kedvező idő. *Érés egyidőben.*
14. Igen sok tavaszi esőzés. *Nolč* szalmája erősebb; *4 nappal előbb érett.*

17—18. Száraz jellegü időjárás. *Érés egyidőben.*

21. Tavasszal igen sok eső, később nagy szárazság.
25. Száraz jellegü időjárás. *Nolč 3 nappal előbb érett.*

1912. évben.

4. Tulságos sok esőzés. *Nolč* szalmája erősebb; *10 nappal előbb érett.*
6. Elég kedvező időjárás. *Nolč 9 nappal előbb érett.*
9. Rendkivül esős időjárás. *Gazdasági 5 nappal előbb érett.*
12. Gyakori bő esőzés. *Nolč 5 nappal előbb érett.*

17—18. Nagyon kedvező időjárás. *Nolč pár nappal előbb érett.*

21. Sok esőzés. *Gazdasági koraibb.*
22. Hideg, fagyos tavasz, sok esőzés. *Nolč 4 nappal előbb érett.*

A kisérleti területek talajai a kisérletezők meghatározása (23) szerint a következő talajnemekből állottak: 10 esetben agyag, 8-ban vályog, 1-ben homokos agyag, 1-ben agyagos homok, 2-ben humo-

zus vályog és 1 esetben humozus agyag volt. Tehát tulajdonképen árpatalajon itt is csak a kisérleteknek körülbelül a fele állíttatott be. Az összehasonlításra szolgáló gazdasági árpa túlnyomó részben — 13 — Hanna, 4 helyen Chevalier, 1—1 helyen Kneifel, Imperial, illetőleg Illmici, 3 helyen takarmány, 2 helyen pedig ismeretlen származású volt.

Az első (1910) kisérleti év időjárása általán nagyon kedvezőtlen volt és így jellemezhető: hideg, szélsőséges tavasz, túlsok csapadék, helyenkint jég- és fagykárok. A kisérletezők közül 11 számol be a Nolč-árpának határozottan koraibb (2—10 nap) éréséről, 9 szerint egy időben érett a gazdaságival.

A terméseredmények vidékek szerinti átlagokban feltüntetve, a következőkép alakultak:

			átlaga:	
Dunántúl	gazdasági	4 kisérlet	603 kg.	
	Nolč legkorábbi	4 «	758 «	+ 155 kg.
Duna—Tisza köze	gazdasági	5 «	662 «	
	Nolč legkorábbi	5 «	675 «	+ 13 «
Tisza balpartja	gazdasági	6 «	947 «	
	Nolč legkorábbi	6 «	916 «	— 31 «
Tisza—Maros szöge	gazdasági	5 «	990 «	
	Nolč legkorábbi	5 «	1037 «	+ 47 «
Erdély	gazdasági	2 «	965 «	
	Nolč legkorábbi	2 «	1151 «	+ 186 «

Ez alkalommal tehát a Nolč-féle árpa jobb termőképességről tett tanúságot: a Dunántúlon minden esetben többet termett a gazdaságinál, átlagban is tehát és pedig 155 kg.-mal. Erdélyben 2 hely közül csak egyikben termett ugyan többet, de jelentékeny mennyiségben s ez átlagban is az ő javára billenti a mérleget (+ 186 kg.-al). Az aradmegyei 2 kisérletben a Nolč határozottan bővebben termő volt, míg Csanádban 1 esetben körülbelül ugyanannyit, 2 kisérletben pedig kevesebbet termett, mint a gazdasági. Igy áll elő a Tisza—Maros szögében a Nolč javára a hibahatárt meg nem haladó 47 kg. átlagterméstöbblet. A 2 csoportra osztott alföldi megyékben a Nolč egyáltalán nem vált ki: a Duna—Tisza közén 1 kisérletben volt jobb, 1-ben rosszabb, 3-ban pedig körülbelül ugyanolyan termőképességű, mint a gazdasági utántermelésű Hanna-árpa, Békésben pedig a 6 kisérlet közül csak egyben volt jobb, háromban rosszabb, mint a gazdasági s így végeredményben ezzel szemben 31 kg. átlagterméskülönbség mutatkozik a Nolč hátrányára.

Meg kell jegyeznünk még azt is, hogy ott, a hol a Nolč legkorábbival utántermelésű Hanna hasonlíttatott össze, mint gazdasági árpa, a kisérletezők egy része megfigyelte azt a körülményt, hogy a

megdőlést elősegítő időjárási viszonyok közt a Nolč ellentállóbbnak mutatkozott, azaz szalmája erősebb volt a Hannáénál. Ezért az Alföldre jobb sörárpának igérkezik a Hannánál, egyáltalában buja, de szárazságra hajló talajon.

* * *

A kisérlet második (1911.) évében jelentést tett 12 kisérletező nagyobb részben száraz jellegü s csak kis részben kedvező vagy normális időjárásról számol be. Hat emlékezik meg a Nolč koraibb (2—7 nap) éréséről, 4 kisérletnél az érés egyidőben állott be a két árpánál, egynél pedig a gazdasági (Hanna) érett meg előbb, mint a Nolč-féle árpa. Átlagterméseredmények vidékenkint csoportosítva:

			átlaga:	
Dunántúl	gazdasági	1 kisérlet	1685 kg.	
	Nolč legkorábbi	1 «	1900 «	+ 215 kg.
Duna—Tisza köze	gazdasági	3 «	1205 «	
	Nolč legkorábbi	3 «	1164 «	— 41 «
Tisza balpartja	gazdasági	4 «	1057 «	
	Nolč legkorábbi	4 «	1051 «	— 6 «
Tisza-Maros szöge	gazdasági	2 «	703 «	
	Nolč legkorábbi	2 «	645 «	— 58 «
Erdély	gazdasági	2 «	922 «	
	Nolč legkorábbi	2 «	1141 «	+ 219 «

A dunántúli 1 kisérletnél normális időjárás mellett az ottani gazdasági takarmányárpával szemben a Nolč javára igen tetemes terméskülönbség állott elő (215 kg.), úgyszintén Erdélyben is az ott elhelyezett 2 kisérlet átlagában (219 kg.). Egyébként azonban az ország többi vidékein folyó kisérletekben a Nolč gyengébb termőképességet árult el; fölénybe soha sem került a gazdasági árpával szemben, sőt ennél következetesen kevesebbet termett.

* * *

Az utántermelés második, illetőleg a kisérletezés harmadik (1912.) évében csak 9 kisérletező folytatta a megfigyeléseket és számolt be azokról. A vegetátióra ez évben a köztudomásulag országszerte pusztító túlbő csapadék hatott hátrányosan, de egyes alföldi megyékből (Békés, Csongrád) általánosságban elég kedvező időjárást jelentenek. Terméseredmények vidékenkint a következők voltak:

			átlaga:	
Dunántúl	gazdasági	1 kisérlet	1550 kg.	
	Nolč legkorábbi	1 «	2060 «	+ 510 kg.
Duna-Tisza köze	gazdasági	3 «	1270 «	
	Nolč legkorábbi	3 «	1363 «	+ 93 «

				átlaga:	
Tisza balpartja	gazdasági	3	kisérlet	1450 kg.	
	Nolč legkorábbi	3	«	1228 «	— 222 kg.
Tisza-Maros szöge	gazdasági	2	«	1396 «	
	Nolč legkorábbi	2	«	1482 «	+ 86 «

A Nolč árpa tehát a békésmegyei kisérleteket kivéve, egyenkint és átlagban jobb termőképességet árult el, a mennyiben jelentékeny mennyiségekkel termett többet a gazdaságinál.

Nem lesz érdektelen, ha kimerítőbb és a termőképességekre még jobban rávilágító összehasonlítások végett a Nolč árpával végzett kisérletek első, 1909-ben kezdett csoportjához hasonlóan itt is feltüntetjük, 1. kétféle árpa vidékenkinti 3 évi, 2. az egyes kisérleti évek szerinti 1 kat. holdra vonatkoztatott termésátlagait:

Dunántúl:

a gazdasági	árpa	termett	3	évben	lefolytatott	6	kisérletben	1280	kg-ot
a Nolč legkorábbi	«	«	3	«	«	6	«	1573	« + 293

Duna-Tisza köze:

a gazdasági	árpa	termett	3	évben	lefolytatott	11	kisérletben	1046	kg-ot
a Nolč legkorábbi	«	«	3	«	«	11	«	1067	« + 21

Tisza balpartja:

a gazdasági	árpa	termett	3	évben	lefolytatott	13	kisérletben	1151	kg-ot
a Nolč legkorábbi	«	«	3	«	«	13	«	1065	« — 86

Tisza-Maros szöge:

a gazdasági	árpa	termett	3	évben	lefolytatott	9	kisérletben	1030	kg-ot
a Nolč legkorábbi	«	«	3	«	«	9	«	1055	« + 25

Erdély:

a gazdasági	árpa	termett	2	évben	lefolytatott	4	kisérletben	944	kg-ot
a Nolč legkorábbi	«	«	2	«	«	4	«	1146	« + 102

Ha ezeket az eredményeket összehasonlítjuk az előbbi kisérlet folyamán hasonló csoportosítás révén elértekkel, azt látjuk, hogy *az 1910. évben kezdett kisérletsorozat valamivel kedvezőbb fényt vet a Nolč legkorábbi árpa termőképességére.* A Dunántúlon — igaz, hogy csekélyebb számú kisérlet átlagában — jelentékeny terméstöbblettel tünt ki, s Erdélyben is nagyon jól bevált ellentétben az 1909. évben megindult kisérlettel, a mikor egyáltalán nem sikerült.

Az évek szerint csoportosított termésátlagok megint a következő képet mutatják:

										szalma keresztátlagában	szem kg. átlagában
a gazdasági	árpa	termett	1	kat.	holdon	1910.	évben	22	kisérlet	31·2	831
a Nolč legkorábbi	«	«	1	«	«	1910.	«	22	«	32·9	881
a gazdasági	«	«	1	«	«	1911.	«	12	«	35·0	1065
a Nolč legkorábbi	«	«	1	«	«	1911.	«	12	«	34·3	1097
a gazdasági	«	«	1	«	«	1912.	«	9	«	36·3	1390
a Nolč legkorábbi	«	«	1	«	«	1912.	«	9	«	36·1	1422

	katasztrális holdankint		
3 évi átlagban termett a gazdasági árpa	34·2 kereszt szalmát és	1095 kg.	szemet
3 « « « « Nolč legkor. «	34·4 « « «	1133 «	«
	+ 0·2	+ 38	

A minőségi adatok átlagai a következők:

		Hl. súly kg.	Absolut súly gr.	Protein tart %	Haase osztályozás I.	II.	III.	IV.
1910.	gazdasági	63·4	38·1	10·03	19·7	39·3	30·0	11·0
	Nolč legkorábbi	64·3	38·9	9·90	20·3	39·5	28·8	11·4
1911.	gazdasági	65·8	40·5	12·21	16·2	33·1	28·3	22·4
	Nolč legkorábbi	65·2	36·6	11·53	14·8	30·9	35·2	19·1
1912.	gazdasági	66·5	37·0	14·16	10·0	33·4	39·6	17·0
	Nolč legkorábbi	67·2	38·2	13·64	13·7	32·8	40·5	13·0

Minőség tekintetében tehát a Nolč legkorábbi árpa szintén csak reszben mutatkozik jobbnak a gazdasági árpáknál; Hl. és absolutsúlya átlagban az 1911. évet kivéve jobb, proteintartalma valamivel végig kedvezőbb, a Haase osztályozás szintén a Nolč javára tüntet fel valamelyes jobb kiegyenlítettséget, a mennyiben az I.—II., illetőleg a II.—III. osztály összege a gazdasági árpáknál 43·4—73·0, a Nolč legkorábbinál pedig 45·7—73·3% közt mozog.

Végigtekintve a Nolč legkorábbi árpával végzett 1909. és 1910 évben kezdett 2 kisérletsorozaton *megállapítható az, hogy a Nolč árpa sem termésének minősége, sem pedig mennyiségével nem váltotta be azokat a reményeket, melyek e féleséghez külföldi, főleg pedig hazai korábbi kisérletek révén joggal fűzhetők voltak.* Jobb termőképességével határozottan csak néhány (kis számú) dunántúli és erdélyi gazdaságban tünt ki, átlagban azonban az ország többi vidékein vagy kevesebbet termett, mint a gazdasági árpák, vagy terméstöbblete a számbavehető 50 kg.-on alul maradt. Hűen kifejezi ezt különben a 2 kisérletsorozat összes termésadatainak összevonásából nyert 2—2 átlagszám is, melyek szerint az 1909-ben kezdett 3 évre elosztott 87 kisérle átlagában a Nolč legkorábbi csak 0·7 kereszt szalma és 7 kg. szemmel termett többet, mint a gazdasági, legtöbb esetben Hanna árpák, az 1910. évben kezdett kisérletsorozatban összesen 3 évi 43 kisérlet átlagában pedig 0·2 kereszt szalmával és 38 kg. szemmel. Mindezek alapján is azt mondhatjuk, hogy a Nolč legkorábbi árpa nálunk csak olyan viszonyok között jöhet tekintetbe, a hol feltétlenül sörárpát akarnak termeszteni, de a hol a Hanna árpa is igényesnek, illetve későbben érőnek bizonyul, semhogy jó minőséget adhatna.

III. Termelési kisérletek négyféle sörárpával.

Az 1909. évben megindult, e csoportba tartozó sörárpatermelési kisérletek célja a hazánkban eddig még ki nem próbált loosdorfi kitenyésztések hazai viszonyaink között való termelési értékének kipuha-

tolása volt. Első alkalommal való próbálkozásról lévén szó, a kisérletek az országnak sörárpatermelésre első sorban alkalmas vidékein állíttattak be és pedig úgy az 1909., mint az 1910. évben megindult kisérletezéseknél. A kisérletek időrendi beosztása szükségessé teszi itt is azoknak két csoportban való tárgyalását.

1.

Az 1909. év tavaszán kezdett sörárpatermelési kisérletekben a következő féleségek kerültek kipróbálásra: a loosdorfi Laa és Zaya, összehasonlítás végett a Nolč-féle «legkorábbi», kwassitzi Hanna és az úgynevezett gazdasági árpák. Az eredetileg 31 helyen beállított kisérlet közül összesen 22 járt eredménnyel, melyek a fentebb említett okból kifolyólag főleg az ország két sörárpatermelő vidékéről származnak: Duna balpartjáról (Bars-, Hont-, Nyitra, Pozsony-, Trencsénmegyék) és a Dunántúlról (Baranya-, Fehér-, Moson-, Somogy-, Sopron-, Zalamegyék); kevés számban (2) volt még kisérlet a Duna-Tisza között (Heves- és Csongrádmegyék), azonkívül (2) a Tisza jobbpartján, Zemplénmegyében. A kisérlet területi beosztását, termelési és termésadatait az *V. számú táblázat* foglalja össze.

V. számú táblázat.

Sorszám	Talaj*	A gazdasági árpa féleségé*	Évjárat	Szalmatermés					Szemtermés				
				gazdasági	Laa	Nolč legkor.	Zaya	Hanna	gazdasági	Laa	Nolč legkor.	Zaya	Hanna
				kereszt					kilogramm				
1	a	H	1909	18·0	15·0	16·0	10·0	18·0	1730	1613	1535	1133	1835
2	«	«	1909	—	—	—	—	—	1137	1266	1302	1286	1209
			1910	*11·0*	*10·5*	*10·5*	*13·0*	*11·5*	*959*	*1155*	*950*	*1252*	*1014*
3	«	Ch	1909	9·0	9·3	8·4	10·0	9·0	968	1236	1100	1210	1114
			1910	—	*11·7*	*11·9*	*13·3*	*11·4*	—	*940*	*816*	*1016*	*872*
4	«	H	1909	27·3	28·6	27·4	32·0	32·0	1400	1286	1166	1320	1426
5	kn a	?	1909	14·5	12·0	8·1	13·0	10·6	1453	1497	1005	1702	1346
			1910	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			1911	—	—	—	—	—	**1498**	**1576**	—	**1476**	**1525**
6	a	H	1909	18·6	18·6	18·6	16·0	16·0	1653	1600	1610	1426	1393
7	«	?	1909	21·3	22·6	19·3	22·0	22·6	780	848	961	880	973

A kisérletező neve és lakhelye sorszám szerint:

1. Levatich László, Levatichpuszta, Barsmegye
2. Szentiványi Egon, Perlep, Barsm.
3. Mátray Gyula, Köröspuszta, Barsm.
4. Káptalani bérgazd., Ipolys., Hontm.
5. Br. Stummer uradalom, Nagybodok Nyitram.
6. Salzberger Ede és János, Nagybossány, Nyitram.
7. Jalitsch Ferenc, Tótsok, Nyitram.

* A jelmagyarázatokat lásd az I. számú táblázatoknál.

V. sz. táblázat folytatása.

Sorszám	Talaj	A gazdasági árpa féleség	Évjárat	Szalmatermés					Szemtermés				
				gazdasági	Laa	Nolč legkor.	Zaya	Hanna	gazdasági	Laa	Nolč legkor.	Zaya	Hanna
				kereszt					kilogramm				
8	kn a	H	1909	—	26·6	25·3	21·3	22·3	—	1368	1360	1200	1516
			1910	—	*19·9*	*18·6*	*18·6*	*16·6*	—	*1012*	*964*	*972*	*764*
9	v	«	1909	12·0	16·0	13·0	14·0	16·0	853	1026	1040	1040	1080
10	a	O	1909	34·4	26·1	24·5	26·2	27·6	794	1002	1025	1030	1117
			1910	—	*29·9*	*20·7*	*25·2*	*21·1*	—	*724*	*528*	*764*	*468*
11	bh	S	1909	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			1910	—	—	—	—	—	*546*	*512*	*964*	*896*	*1208*
			1911	**15·9**	**21·0**	**13·8**	**16·7**	**16·4**	**638**	**513**	**545**	**372**	**638**
12	v	K	1909	37·7	44·5	42·1	39·4	37·6	1665	1705	1716	1568	1706
13	a	?	1909	18·6	21·3	14·6	21·3	17·3	760	924	517	900	810
14	v	H	1909	30·6	32·0	29·3	32·0	36·0	1298	1244	1290	1317	1573
15	«	«	1909	12·2	14·0	11·2	14·5	16·0	1129	1066	965	1113	1245
			1910	*25·2*	*26·9*	*24·3*	—	*24·6*	*1166*	*1268*	*1166*	—	*1149*
16	a	«	1909	—	24·4	30·2	—	26·9	—	1133	1613	—	1386
			1910	—	*18·1*	*23·3*	*18·8*	*22·8*	—	*1120*	*1469*	*1210*	*1436*
			1911	**26·8**	**25·9**	**28·5**	**25·5**	**27·6**	**2340**	**2327**	**2460**	**2300**	**2314**
17	v	«	1909	23·0	24·0	21·0	25·6	23·6	1281	1514	1128	1625	1308
18	«	K	1909	23·9	21·2	19·9	21·2	19·9	1157	1082	924	1024	982
			1910	*19·9*	*17·9*	*22·6*	*21·2*	*19·9*	*945*	*777*	*876*	*1029*	*833*
			1911	**29·9**	**31·9**	**30·8**	**26·8**	**32·0**	**1259**	**1368**	**1282**	**1146**	**1344**
19	«	H	1909	45·4	44·0	41·0	—	45·0	1523	1544	1629	—	1746
20	«	K	1909	34·6	38·6	38·6	39·6	40·0	1221	1134	1265	1124	1266
			1910	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			1911	—	**35·2**	**37·9**	**33·2**	**41·2**	—	**1042**	**1186**	**977**	**1310**
21	«	H	1909	37·3	32·0	29·3	36·0	37·3	1320	1600	1213	1453	1576
			1910	*17·9*	*17·2*	*14·6*	*17·2*	*18·6*	*664*	*600*	*424*	*680*	*532*
			1911	**23·0**	**21·0**	—	**22·0**	**26·0**	**1265**	**1270**	—	**1260**	**1245**
22	a	«	1909	32·0	33·3	32·0	36·0	32·0	1506	1446	1440	1626	1320
			1910	*46·0*	*47·0*	*44·0*	*49·0*	*45·0*	*1233*	*1448*	*1268*	*1353*	*1222*
			1911	**47·0**	**47·0**	**45·0**	**52·0**	**42·0**	**1642**	**1808**	**1596**	**1702**	**1622**

A kisérletező neve és lakhelye sorszám szerint:

8. Schuster Márton, Pta Tárnok, Pozsonym.
9. Rakovszky Antal urad., Kocsócz, Trencsénm.
10. Káptalani uradalom, Nagybicsérd, Baranyam.
11. Lászlovszky K., Előszállás, Fehérm.
12. Frint-Schwarze Tibor, Pta Károlyháza, Mosonm.
13. Gr. Somssich I., Hetes, Somogym.
14. Biedermann-urad., Mozsgószentmiklós, Somogym.
15. Dr. Mesterházy Ernő, Nagygeresd, Sopronm.
16. Otocska G., Sopronkövesd, Sopronm.
17. Kayser Vilmos, Bak, Zalam.
18. Gruner Károly, Pötréte, Zalam.
19. M. kir. földmivesiskola, Hódmező-Vásárhely, Csongrádm.
20. Borhy György, Visonta, Hevesm.
21. Simai Imre, Hernádnémeti, Zemplénm.
22. Cukorgyári gazdaság, Szerencs, Zemplénm.

Időjárás, egyéb megfigyelések és termelési adatok sorszám szerint.

1909. évben.

1–2. Időjárás kedvező. *Nolč legkoraibb, utána Zaya.*
3. Általán kedvező időjárás. A Nolč erősen kitünt gyors fejlődésével. *Elsőnek érett Nolč, 2. Laa és Zaya, 3. gazd., 4 Hanna.*
5. Általán száraz időjárás, csak áprilisban elegendő csapadékkal. *Elsőnek érett gazd. 2. Laa és Zaya, 3. Nolč és Hanna.*
6. Változó, eleinte száraz, később a kelleténél több csapadék. *A loosdorfiak értek be legelőször.*
7. Igen sok csapadék.
8. Időjárás nagyon változó, zivataros esőzések. *1. Hanna, a többi egyidőben érett.*
9. Sok csapadék. *1. Laa, a többi egyszerre érett.*
10. Időjárás változó, nem kedvezőtlen. Legkevésbbé dőlt meg a Zaya. *Legkorábban érett a Nolč (8 nappal).*
12. Végig hűvös jellegű időjárás. Csupán a Hanna dőlt meg. *Legkorábbi a Hanna volt.*
13. Időjárás normális. Loosdorfiak fejlődése gyorsabbnak és erőteljesebbnek mutatkozott. *A loosdorfiak értek meg elsőnek.*
14. Kedvező időjárás. *Érés egyidőben.*
15. Időjárás abnormálisan száraz. *Elsőnek érett a Nolč és Zaya.*
16. Kedvező időjárás. *Nolč legkorábban érett.*
17. Általán az időjárás száraz; legjobban a Zaya állta. *Nolč legkorábban érett.*
18. Száraz jellegű időjárás. *Legkorábbi a gazdasági.*
19. Hűvös jellegű, változó időjárás nagy esőkkel. *1. Nolč, 2. gazd., 3. Laa érett.*
20. Hűvös, esős időjárás. *1. gazd. 2. loosdorfiak értek.*
21. Eleinte száraz időjárás, később túlsok csapadék. *Legkorábbi a Nolč.*
22. Kedvezőtlenül szeszélyes időjárás. *Legkorábbi a Nolč.*

1910. évben.

2. Általán kedvezőtlen időjárás. *Legkorábbi a Nolč.*
3. Időjárás elég kedvező. *Legkorábbi a Nolč.*
8. Szélsőséges időjárás. *Érés egyidőben.*
10. Időjárás kedvezőtlen, tul sok csapadékkal, Zaya mindvégig kivált erős fejlődésével. *Érés: 1. loosdorfiak, 2. a többi.*
15. Kezdetben kedvező időjárás, később túlsok csapadék. *Nolč legelőbb érett.*
18. Kelleténél több csapadék. *Legkorábban érett a Hanna és Laa.*
21. Időjárás igen kedvezőtlen, szélsőséges. *Legkorábbi a Nolč.*
22. Időjárás elég kedvező. A Nolč igen rövid szalmájával tünt ki. *Érés: 2. loosdorfiak, 3. Hanna és gazd.*

1911. évben.

5. Időjárás nagyon kedvező.
11. Nedves tavasz, száraz nyár. Hanna szalmája leggyengébb. *Legkorábbi a Nolč, utolsó a gazd.*
16. Igen kedvező időjárás. Csak a loosdorfiak nem dőltek meg. *Loosdorfiak legelőbb értek.*
18. Elég sok csapadék mellett legkevésbbé a gazdasági dőlt meg, legjobban a *Hanna, de a legkorábban érett.*
20. Eleinte sok csapadék, később szárazság. *Legkorábbi a Nolč.*
21. Száraz jellegű idő. A loosdorfiak kevésbbé dőltek meg. *Loosdorfiak értek elsőnek.*
22. Mint az előző évben.

A területi beosztás hozza magával azt, hogy a kisérleti helyek talajának túlnyomó része inkább árpatalaj, azonkívül, hogy az összehasonlításra szánt gazdasági árpa legtöbb (13) esetben utántermelésű Hanna árpa, csak 3 esetben Kneifel, 1—1 esetben pedig Oregon, Selchov, Chevalier és 3 esetben ismeretlen származású.

A Felvidékről általán elég kedvező időjárást jelentenek helyenkint túlbő csapadékkal, míg a Dunántúlon a kisérletezők szerint inkább hűvös jellegű, változó, átlagban nem nagyon kedvező időjárás uralkodott. Ép így az alföldi megyékben és Zemplénben is.

Az érés koraiságát illetőleg a határozott megfigyelést tett kisérletezők legnagyobb számban — 10 — a Nolč elsősége mellett nyilatkoztak, mely helyenkint tekintélyes mértékben (7—8 nap) előzte meg a többit. Utána határozottan a loosdorfiak következnek, melyek a legtöbb helyen a második helyet is elfoglalták.

A terméseredmények a következőkép alakultak vidékek szerinti átlagban:

				Nolč legkorábbival szemben
Duna balparti felvidék	1. Hanna	9 kisérlet átlaga	1321 kg.	+ 91 kg.
	2. Laa	9 « «	1304 «	+ 74 «
	3. Gazdasági	8 « «	1246 «	+ 16 «
	4. Zaya	9 « «	1244 «	+ 14 «
	5. Nolč legkorábbi	9 « «	1230 «	
Dunántúl	1. Hanna	8 « «	1266 «	+ 119 «
	2. Zaya	7 « «	1225 «	+ 78 «
	3. Laa	8 « «	1209 «	+ 62 «
	4. Gazdasági	7 « «	1155 «	+ 12 «
	5. Nolč	8 « «	1147 «	
				a Zayával szemben
Heves, Csongrád	1. Hanna	2 kisérlet átlaga	1506 kg.	+ 382 kg.
	2. Nolč	2 « «	1447 «	+ 323 «
	3. Gazdasági	2 « «	1372 «	+ 248 «
	4. Laa	2 « «	1339 «	+ 215 «
	5. Zaya	1 « «	1124 «	
				Nolč legkorábbival szemben
Zemplén	1. Zaya	2 kisérlet átlaga	1539 kg.	+ 213 kg.
	2. Laa	2 « «	1523 «	+ 197 «
	3. Hanna	2 « «	1448 «	+ 122 «
	4. Gazdasági	2 « «	1413 «	+ 87 »
	5. Nolč	2 « «	1326 «	

A kisérleti helyek 2 főcsoportjánál, a Duna jobbparti felvidéken, valamint a Dunántúlon tehát a kwassitzi Hanna árpa került határozottan az első helyre, míg a Nolč legkorábbi árpa itt is a leggyengébb termőképességűnek bizonyult. Másodsorban következnek a loosdorfi árpák, ezek közül is inkább a Laa tünt ki, mely a 2 csoport átlagában 68 kg.-mal termett többet a leggyengébb Nolčnál, míg a Zaya csak 46 kg.-mal.

Az ország többi részében fekvő kisérletek is ez évben szintén a Laa, mint a jobbik termőképességű loosdorfi árpa mellett tanuskodnak.

* * *

A kisérlet második, illetve az utántermelés első (1910.) évében 10 gazda folytatta a kisérletezést és számolt be annak eredményeiről; három az ország északnyugati részeiről, 5 a Dunántúlról és 2 Zemplénmegyéből. Az időjárási viszonyok általán szélsőségeseknek mondhatók inkább erősebben csapadékos jelleggel. Hat kisérletező bizonyítja a Nolč-féle árpa legkorábbi fejlődését, utána a loosdorfiak, részben pedig a Hanna következnek. Átlagos terméseredmények:

				a Hannával szemben
Duna balpartja	1. Zaya	3 kisérlet átlaga	1080 kg.	+ 197 kg.
	2. Laa	3 « «	1036 «	+ 153 «
	3. Gazdasági	1 « «	959 «	+ 76 «
	4. Nolč legkorábbi	3 « «	910 «	+ 27 «
	5. Hanna	3 « «	883 «	
				a Laa-val szemben
Dunántúl	1. Hanna	5 kisérlet átlaga	1018 kg.	+ 138 kg.
	2. Nolč	5 « «	1000 «	+ 120 «
	3. Zaya	4 « «	975 «	+ 95 «
	4. Gazdasági	3 « «	886 «	+ 06 «
	5. Laa	5 « «	880 «	
				a Nolč-al szemben
Zemplén	1. Laa	2 kisérlet átlaga	1024 kg.	+ 178 kg.
	2. Zaya	2 « «	1016 «	+ 170 «
	3. Gazdasági	2 « «	948 «	+ 102 «
	4. Hanna	2 « «	877 «	+ 31 «
	5. Nolč	2 « «	846 «	

Ez év eredményei tehát a legváltozatosabb és egymásnak ellentmondó eredményeket hozták a féleségek viszonylagos termőképességét illetőleg. Az északnyugati országrészen a Hanna az eddigi tapasztala-

tokkal ellentétben az utolsó helyre került, az első helyeket pedig fölényes terméshozamtöbblettel a loosdorfi árpák foglalták el, míg Dunántúlon a Hanna bizonyult ismét legbővebben termőnek, de utána a Nolč következik, a mi eddig következetesen mindig lemaradt; ez évben is a Felvidéken az utolsóelőtti, Zemplénben pedig az utolsó helyre került. Ez utóbbi helyen különben szintén a loosdorfiak váltak ki legelőnyösöbben termőképesség tekintetében úgy, hogy végeredményben leszögezhetjük itt, hogy ez (1910.) év eredményei termőképességre határozottan a loosdorfi árpáknak nyujtják a pálmát.

* * *

A harmadik (1911.) év megfigyelései változatosság tekintetében hasonlóak az előbbiéhez. 7 kisérletező szolgáltatta adatok állanak rendelkezésre, melyek szerint átlagban — különösen északnyugaton és a Dunántúlon — elég kedvező időjárás uralkodott, míg egyebütt inkább szélsőséges volt. Három szerint a Nolč, kettő szerint a loosdorfiak, egy szerint pedig a Hanna ért meg legelsőnek. Az egyes féleségek vidékenkint a következő termőképességet érték el:

				a Zayával szemben
Duna balpartja	1. Laa	1 kisérlet átlaga	1576 kg.	+ 100 kg.
	2. Hanna	1 « «	1525 «	+ 49 «
	3. Gazdasági	1 « «	1498 «	+ 22 «
	4. Zaya	1 « «	1476 «	
				a Zayával szemben
Dunántúl	1. Hanna	3 kisérlet átlaga	1432 kg.	+ 159 kg.
	2. Nolč	3 « «	1430 «	+ 157 «
	3. Gazdasági	3 « «	1412 «	+ 139 «
	4. Laa	3 « «	1403 «	+ 130 «
	5. Zaya	3 « «	1273 «	
Heves, Csongrád	1. Hanna	1 « «	1310 «	+ 333 «
	2. Nolč	1 « «	1186 «	+ 209 «
	3. Laa	1 « «	1042 «	+ 65 «
	4. Zaya	1 « «	977 «	
				a Hannával szemben
Zemplén	1. Nolč	1 kisérlet átlaga	1596 kg.	+ 163 kg.
	2. Laa	2 « «	1539 «	+ 106 «
	3. Zaya	2 « «	1481 «	+ 48 «
	4. Gazdasági	2 « «	1453 «	+ 20 «
	5. Hanna	2 « «	1433 «	

Következetesség e számokból csak annyiban állapítható meg, hogy ez év eredményei ellenkezőleg a másik kettővel a Nolč legkorábbi árpára nagyon kedvezőek. A zemplénmegyei kisérletekben mindegyiket

felülmulta jelentékeny mennyiséggel, a többi vidéken pedig — a nyitrai kísérletet kivéve, a hol az első év rossz eredményei után nem vették fel a kísérletbe — következetesen a második helyet foglalja el. Másrészt feltünő a Zaya árpa sikertelensége, a mennyiben 3 vidéken az utolsó, egyben pedig a harmadik helyet foglalja el. A Laa itt is jól bevált, a Hanna a zempléni kísérletet kivéve szintén.

Ha az előző kísérletek folyamán is, akkor itt, az 1909-ben megindult, több féleséget felölelő sörárpatermelési kísérletben még inkább célszerű lesz a könnyebb áttekinthetőséget, illetve összehasonlítást célzóan az egyes árpáknak vidékenkinti 3 éven át való szem, vagy az egyes évek szerinti szem és szalma átlagterméseit kiszámítani:

	Duna balpartja.								átlagában:		a Nolč.-al szemben
1. a Laa	árpa	termett	3	éven	át	lefolytatott	13	kisérlet	1305	kg.-ot	+ 235
2. « Zaya	«	«	3	«	«	«	13	«	1266	«	+ 196
3. « Hanna	«	«	3	«	«	«	13	«	1243	«	+ 173
4. « Nolč	«	«	2	«	«	«	12	«	1070	«	—
5. « gazdasági	«	«	3	«	«	«	10	«	1234	«	+ 164

	Dunántúl.								átlagában:		a gazd.-val szemben
1. a Hanna	árpa	termett	3	éven	át	lefolytatott	16	kisérlet	1239	kg.-ot	+ 88
2. « Nolč	«	«	3	«	«	«	16	«	1193	«	+ 42
3. « Laa	«	«	3	«	«	«	16	«	1164	«	+ 13
4. « Zaya	«	«	3	«	«	«	14	«	1158	«	+ 07
5. « gazdasági	«	«	3	«	«	«	13	«	1151	«	—

	Heves, Csongrád.								átlagában:		a Zayá-val szemben
1. a Hanna	árpa	termett	2	éven	át	lefolytatott	3	kisérlet	1408	kg.-ot	+ 358
2. « gazdasági	«	«	2	«	«	«	2	«	1372	«	+ 322
3. « Nolč	«	«	2	«	«	«	3	·	1316	«	+ 266
4. « Laa	«	«	2	«	«	«	3	«	1190	«	+ 140
5. « Zaya	«	«	2	«	«	«	2	«	1050	«	—

	Zemplén.								átlagában:		a Hannával szemben
1. a Laa	árpa	termett	3	éven	át	lefolytatott	6	kisérlet	1362	kg.-ot	+ 109
2. « Zaya	«	«	3	«	«	«	6	«	1345	«	+ 92
3. « gazdasági	«	«	3	«	«	«	6	«	1271	«	+ 18
4. « Nolč	«	«	3	«	«	«	5	«	1256	«	+ 03
5. « Hanna	«	«	3	«	«	«	6	«	1253	«	—

E kimutatás számadataiból levonható tanulságok a következők: *úgy a Duna balpartján elterülő, mint az észak-keleti Felvidéken határozottan legjobb termőképességet árultak el a loosdorfi árpák, és pedig elsősorban a Laa*, mely mindkét vidéken a legelső helyet foglalja el. Igaz ugyan, ha az 50 kg.-on felüli termésmennyiség-eltéréseket vesszük csak tekintetbe, a két loosdorfi árpát egyenlő értékűnek kell tekintenünk, amennyiben a köztük lévő terméskülönbség egyik esetben sem haladja

meg az 50 kg.-ot (39 és 17 kg.), de mivel az egyebütt is következetesen mutatkozó termésbeli differenciák nemcsak a csekélyebb mennyiségű absolut eltéréseket mutatják, hanem a fentebb említett mértéket is meghaladják, már itt leszögezhetjük azt, hogy e kisérlet a termésadatok alapján a Laa-nak nagyobb termelési érléket tulajdoníthat, mint a Zaya féleségnek. *A Nolč mind a két esetben nagyon gyenge termőképességűnek bizonyult az utolsó helyet foglalva el, míg a Hanna a túlnyomó számban szintén Hanna származású gazdasági árpával a középső helyet foglalja el. A Dunántúlon* első sorban feltünő a termések csekély ingadozása; *úgy itt, mint a hevesi és csongrádi Alföldön a Hanna bizonyult a legbővebben termőnek, utána a Dunántúlon a Nolč, az utóbbi vidéken pedig a gazdasági (ut. Hanna és Kneifel) következik. A Nolč árpa jó közepes helyével gyenge termőképességét igazoló eddigi eredményeket megcáfolni látszik, a loosdorfiak pedig — a Laa itt is megelőzve a Zayat — az utolsó helyre szorúltak le.*

Egy-egy év adatainak összegezéséből a következő, kat. holdankinti szem és szalma átlagtermések állottak elő:

						átlagában:							
a Hanna árpa	termett		1909-ben	21	kisérlet	25·3	kereszt	szalmát	és	1330	kg.	szemet	
« Laa	«	«	«	21	«	25·0	«	«	«	1292	«	«	
« Zaya	«	«	«	19	«	23·9	«	«	«	1262	«	«	
« gazdas.	«	«	«	19	«	25·0	«	«	«	1243	«	«	
« Nolč	«	«	«	21	«	23·5	«	«	«	1228	«	«	
« Zaya	«	«	1910-ben	10	«	22·0	«	«	«	1020	«	«	
« Laa	«	«	«	10	«	22·1	«	«	«	955	«	«	
« Hanna	«	«	«	10	«	21·3	«	«	«	950	«	«	
« Nolč	«	«	«	10	«	21·2	«	«	«	942	«	«	
« gazdas.	«	«	«	6	«	24·0	«	«	«	918	«	«	
« gazdas.	«	«	1911-ben	6	«	28·5	«	«	«	1440	«	«	
« Hanna	«	«	«	7	«	30·8	«	«	«	1428	«	«	
« Laa	«	«	«	7	«	30·3	«	«	«	1415	«	«	
« Nolč	«	«	«	5	«	31·2	«	«	«	1414	«	«	
« Zaya	«	«	«	7	«	29·3	«	«	«	1320	«	«	

A 3 év adatainak összesítéséből átlag termett 1 kat. holdon:

a Hanna árpából	25·8	kereszt	szalma	és	1236	kg.	szem	
« Laa árpából	25·9	«	«	«	1220	«	«	
« gazdasági árpából	25·8	«	«	«	1200	«	«	
« Zaya «	25·1	«	«	«	1200	«	«	
« Nolč «	25·3	«	«	«	1195	«	«	

Ezek a nagy ingadozások által meglehetősen kiegyenlített átlagszámok mutatják az egyes féleségeknek a *részletekben is megállapított* sorrendjét a termőképességet illetőleg.

A szalmatermések nagysága között eltérés alig van; az erősségre, azaz a megdőlés ellen való ellentállóképességre vonatkozólag pedig

megemlíthető az, hogy a kisérletezők egy része a loosdorfiak előnyét e tekintetben határozottan megállapítja ott, a hol az időjárási viszonyok is elősegítették vagy kikényszerítették a megdőlést.

A mi a termések *minőségét* illeti, az arra vonatkozó vizsgálatok itt is a Hl., valamint az absolut (1000 szem) súlyra, protein tartalomra és Haase osztályozásra terjedtek ki. Ugy az egyes gazdaságok, mint az egyes termelési vidékek mintáin eszközölt vizsgálatok nagyon változó eredményeket tárnak elénk, de egy esetben sem olyan számban és mértékben, hogy ezekből egyes részleteket vagy momentumokat illetőleg akármilyen irányban is határozott következtetések volnának levonhatók. Épen azért az adatokat képező számhalmaz leközlése helyett itt is megelégszünk az egyes évekből származó minták átlag minőségi adatainak feltüntetésével, amelyekből szintén látható a minőségeknek variáló volta:

		Hl. súly kg.	Absolut-súly gr	Protein tart. %	Haase osztályozás I.	II.	III.	IV.
1909.	Hanna	68·6	43·0	9·07	28·5	34·2	28·4	8·9
	Laa	69·3	39·8	9·40	27·3	32·6	30·6	9·5
	Zaya	70·3	39·8	9·56	30·2	37·1	26·7	6·0
	Nolč	68·2	40·7	9·21	24·1	35·2	31·5	9·2
	gazdasági	69·2	43·1	9·62	22·2	37·4	31·2	9·2
1910.	Hanna	63·3	36·2	10·00	10·3	31·3	32·5	25·9
	Laa	63·5	34·4	9·89	10·0	25·6	24·2	40·2
	Zaya	65·5	35·4	10·10	13·2	31·4	37·5	17·9
	Nolč	65·6	37·3	9·58	12·5	41·4	34·6	11·5
	gazdasági	64·2	35·3	10·15	19·6	27·7	32·8	19·9
1911.	Hanna	67·9	40·3	9·60	20·5	33·2	30·7	15 6
	Laa	66·4	36·8	10·90	12·8	29·9	32·5	24·8
	Zaya	67·8	38·6	10·86	15·3	42·7	30·2	11·8
	Nolč	66·9	39·6	9·95	14·7	41·7	33·2	10·4
	gazdasági	66·7	39·2	11·06	25·2	28·2	32·1	14·5

Annyi mindenesetre megállapítható, hogy a kivánatos mértéket meg nem ütő gyengébb kiegyenlítettséget mutató Haase osztályozást kivéve mindegyik féleség minősége megfelel azoknak a körülményeknek, melyeket ezeket illetőleg a sörárpákhoz füzünk. Határozott mértékű különbségeket csak értékszámozás révén lehet megjelölni az egyes féleségek között. Az értékszámozás alapjául a Hl. súlyban 1 kg.-nyi, az absolut súlyban 1 grammnyi, a protein tartalomban pedig $^1/_2\%$ eltérést, illetőleg különbséget veszünk fel úgy, hogy kiinduló pontul mindig a legmagasabb, illetőleg legalacsonyabb (proteinnél) mennyiség szolgál, mely az 1-es értékszámot kapja. A Haase osztályozásnál —

mely itt a kiegyenlítettséget van hivatva illusztrálni — az I. és II., ill. a II. és III. osztályok összege által alkotott nagyobb mennyiségek között 5 grammnyi eltéréseket veszünk alapúl az értékszámozásnál:

Az árpa	Hl. súly	Absolut súly	Protein tartalom	Haase osztályozás	Az értékszámok átlaga
	értékszám				
1909.					
Hanna	2	1	1	2 (62·7—62·6) [1]	1·50
Laa	2	4	1	2 (59·9—63·2)	2·25
Zaya	1	4	1	1 (67·3—63·8)	1·75
Nolč	3	3	1	1 (59·3—66·7)	2·00
Gazdasági	2	1	2	1 (59·6—68·6)	1·50
1910.					
Hanna	3	2	1	3 (41·6—63·8)	2·25
Laa	3	3	1	6 (35·6—49·8)	3·15
Zaya	1	2	2	2 (44·6—68·9)	1·75
Nolč	1	1	1	1 (53·9—76·0)	1·00
Gazdasági	2	3	2	4 (47·3—60·5)	2·75
1911.					
Hanna	1	1	1	3 (53·7—63·9)	1·50
Laa	2	4	3	3 (42·7—62·4)	3·00
Zaya	1	2	3	1 (58·0—72·9)	1·75
Nolč	2	1	1	1 (56·4—74·9)	1·25
Gazdasági	2	2	3	3 (53·4—60·3)	2·50

[1] A zárjelben lévő számok az I—II., illetőleg a II—III. osztályok összegét tüntetik fel.

Az egyes féleségek terméseinek relativ minőségét az egyes évek szerint «az értékszámok átlaga» cimű rovat mutatja meg: ehhez bővebb kommentárt fűzni felesleges. Nem lesz érdektelen azonban, ha a 3 évi minőségi adatok alapján is megállapítjuk *a kisérleti árpák minőségi egymásutánját. Ennek alapján az egyes féleségek a következő sorrendben követik egymást:*

1. Nolč legkorábbi, 2. Hanna és Zaya, 3. gazdasági, 4. Laa.

A minőségek közötti relativ különbségek nagysága az ezek mértékét adó értékszám-átlagokból látható: 1·41, 1·75, 1·75, 2·25, 2·83.

2.

A loosdorfi árpákkal 1909. évben megkezdett kisérleteknek csekélyebb száma, a jelentéseknek már az első évben való aránylag kevesebb mennyiségben való beérkezte indokolja meg azt, hogy a loos-

dorfi árpáknak hazai viszonyaink között való termelési értékének megállapítására szolgáló kisérletek az 1910. év tavaszán külön kisérleti csoportot alkotóan módosított tervezettel újból felvétettek. Módosított tervezettel annyiban, hogy *a kisérletből kimaradt a Nolë «legkorábbi» árpa*, melynek termelési értékét az előző 3 kisérlet folyamán nyert nagy kisérleti adattal már megállapítottnak mondhatni, egyébként azonban a kisérleti helyek területi beosztása teljesen megegyezik az 1908. évben kezdettével, vagyis az experimentáló gazdaságok túlnyomó részben az ország észak-nyugati felvidékén és a Dunántúlon foglalnak helyet. A kisérlet eredetileg 33 helyen állíttatott be, melyek közül az első évben 21, a másodikban 15, a harmadikban 9-ről szolgáltattak be pontos megfigyelések révén nyert eredményeket.

VI. számú táblázat.

Sorszám	Talaj*	A gazdasági árpa féleségé*	Évjárat	Szalmatermés				Szemtermés			
				gazdasági	Hanna	Laa	Zaya	gazdasági	Hanna	Laa	Zaya
				kereszt				kilogramm			
1	a	H	1910	7.6	9·0	7·0	6·6	840	904	840	760
			1911	*6·5*	*6·5*	*6·0*	*6·0*	*927*	*927*	*860*	*860*
2	«	?	1910	7·3	9·9	9·3	10·6	488	611	801	745
3	—	«	1910	13·4	9·4	18·7	16·0	765	510	904	838
			1911	*21·9*	*24·6*	*23·2*	*19·3*	*1717*	*1564*	*1300*	*1818*
4	sz a	«	1910	16·0	46·0	52·0	38·0	264	816	988	788
			1911	*15·9*	*13·3*	*15·9*	*14·6*	*798*	*997*	*931*	*844*
			1912	**10·6**	**11·3**	**12·6**	**9 3**	**710**	**790**	**1008**	**632**
5	a	H	1910	6·3	7·3	8·0	7·3	444	440	644	484
6	«	«	1910	21·3	24·0	25·3	25·3	852	1284	1092	1244
			1911	*29·2*	*29·2*	*27·9*	*25·2*	*1431*	*1363*	*1307*	*1167*
7	«	«	1910	29·2	27·9	23·9	26·6	748	730	754	794
			1911	—	*62·0*	*43·0*	*55·0*	—	*1391*	*1054*	*1442*
			1912	**21·2**	**21·2**	**21·2**	**21·2**	**1022**	**1160**	**1218**	**1226**
8	«	«	1910	23·3	24·0	23·3	23·3	1464	1523	1800	1704

A kisérletező neve és lakhelye sorszám szerint:

1. Engel Vilmos, Fajkürt, Barsmegye.
2. Etter Gy., Kéménd pta, Esztergomm.
3. Cselka János, Kőhidgyarmat, Esztergomm.
4. Csáky Béla, Ipolyszalka, Hontm.
5. Galovich János, Ipolyszécsénke, Hontm.
6. Balogh Vikt., Podluzsány, Nógrádm.
7. Szilassy Béla, Losoncz, Nógrádm.
8. Blum B., Szokolócz, Nyitram.

* A jelmagyarázatokat lásd az I. számu táblázatnál.

VI. sz. táblázat folytatása.

Sorszám	Talaj	A gazdasági árpa féleségé	Évjárat	Szalmatermés				Szemtermés			
				gazdasági	Hanna	Laa	Zaya	gazdasági	Hanna	Laa	Zaya
				kereszt				kilogramm			
9	f h	H	1910	20·4	17·3	23·3	20·0	880	564	952	864
			1911	*23·9*	*22·7*	*23·5*	*19·4*	*1275*	*1260*	*1335*	*1145*
			1912	**19·4**	**21·9**	**20·2**	**22·7**	**1285**	**1120**	**1195**	**1260**
10	kn a	?	1910	24·0	29·3	28·0	23·3	671	810	917	1041
			1911	—	—	—	—	*1090*	*1190*	*1075*	*1203*
11	—	H	1910	31·3	32·0	36·6	32·0	884	812	1144	916
			1911	—	—	—	—	*950*	*1033*	*1122*	*1167*
			1912	**55·2**	**48·5**	**49·4**	**52·8**	**1550**	**1535**	**1811**	**1582**
12	v	«	1910	14·0	17·3	16·0	16·6	1355	1404	1564	1404
			1911	—	—	—	—	*1787*	*1666*	*1870*	*1722*
			1912	**20·0**	**22·0**	**20·6**	**20·3**	**1160**	**1220**	**1310**	**1180**
13	a	«	1910	12·0	11·6	13·3	10·6	748	844	864	848
			1911	*16·8*	*16·3*	*18·4*	*15·7*	*1228*	*1179*	*1355*	*1322*
			1912	**17·1**	**18·0**	**19·3**	**17·8**	**1264**	**1858**	**1750**	**1602**
14	v	«	1910	11·3	14·0	17·0	14·3	928	1072	1556	1164
			1911	*15·6*	*15·0*	*15·7*	*15·2*	*1622*	*1648*	*1686*	*1649*
			1912	**19·6**	**17·6**	**18·0**	**17·4**	**1606**	**1431**	**1552**	**1402**
15	«	«	1910	13·0	13·3	14·0	12·6	960	944	1212	952
16	a	«	1910	23·3	23·3	25·3	26·0	697	687	730	774
17	«	«	1910	28·0	25·3	28·0	30·6	1160	1212	1188	1024
			1911	—	—	—	—	*1150*	*1064*	*885*	*1150*
18	v	«	1910	—	—	—	—	476	713	708	688
			1911	*24·5*	*26·5*	*27·3*	*26·0*	*1090*	*1054*	*1343*	*1268*
			1912	—	**45·0**	**36·0**	**38·3**	—	**1441**	**1427**	**1425**
19	«	?	1910	25·6	27·2	27·2	28·8	688	712	760	768
20	a	H	1910	26·6	28·0	26·6	22·6	1212	1132	1452	1188
			1911	—	—	—	—	*1273*	*1438*	*1315*	*1311*
			1912	**53·2**	**47·8**	**53·2**	**50·5**	**1453**	**1440**	**1400**	**1383**
21	v	«	1910	26·6	18·6	13·3	18·6	518	370	293	370
			1911	*33·2*	*39·9*	*37·2*	*37·2*	*1230*	*1396*	*1340*	*1303*

A kisérletező neve és lakhelye sorszám szerint:

9. Wiener-Welten urad., Béke, Pozsonym.
10. Modrovich Kár., Lébény, Mosonm.
11. Hencz Jenő, Karád, Somogym.
12. Cukorgyári gazd., Pereszteg, Sopronm.
13. Bubb Gyula, Csapod, Sopronm.
14. Hg. Eszterházy-urad., Eszterháza, Sopronm.
15. Strobl Imre, Himod, Sopronm.
16. Füteleki gazdaság, Fütelek, Vasm.
17. Lamm Ant. dr., Muraszombat, Vasm.
18. Schädl József, Kislőd, Veszprém.
19. Beer Henrik, Olgamajor, Hevesm.
20. Br. Hatvany-urad., Nagytelek, Hevesm.
21. Hebrony Kálmán, Jászfényszaru, Szolnokm.

Időjárás, egyéb megfigyelések és termelési adatok sorszám szerint.

1910. évben.

1. Hűvös, száraz tavasz, nyáron is szárazság. Laa szalmája legerősebb, leggyengébb a Zayáé. *Érés: 1. Hanna és gazd.*
2. Hideg, változó jellegű tavasz, kedvezőtlen nyár. *Érés egyidőben.*
4. Igen kedvezőtlen időjárás fagyokkal. *Érés: 1. Hanna, 2. loosdorfiak, 3. gazdasági.*
5. Hideg tavasz, hirtelen forró nyár. *Laa a legkorábbi.*
6. Igen kedvezőtlen időjárás. *Körülbelül egyszerre értek.*
7. « « « Zaya legjobban fejlődött. *Érés egyidőben.*
8. Aratáskor beálló esőzéseket kivéve kedvező időjárás. *Érés: 1. gazd. és loosdorfiak.*
9. Hűvösebb jellegű, kedvezőtlenebb időjárás. Egyedül a Laa nem dőlt meg. *Érés: 1. gazd., 2. Hanna és Laa, 3. Zaya.*
10. Hűvös jellegű, nedves időjárás. Laa, mely végig a legerőteljesebb fejlődést mutatta, legkevésbé dőlt meg. *Érés: 1. Laa, 2. Zaya, 3. gazd., 4. Hanna.*
12. Igen kedvező időjárás. Legjobban megdőlt a Hanna. *Érés egyidőben.*
13. Kedvezőtlen, hűvös, esős időjárás. Szembetünően buja fejlődést mutatott a *Laa; legkorábban is érett.*
14. Hűvös jellegű, esős időjárás fagyokkal. Legellentállóbb volt a Laa, legkevésbé is dőlt meg. *Érés: 1. gazd., 2. Zaya.*
15. *Laa* mindvégig kivált; *legkorábbi is volt.*
16. Igen sok csapadék. *Laa a legkorábbi.*
17. Sok csapadék. Zaya legjobban dőlt. *Laa a legkorábbi.*
18. Szeles, esős, hűvös időjárás. *Érés: 1. Laa és Hanna, Zaya, 2. gazd.*
19. Sok csapadék. *Hanna a legkorábbi.*
20. Változó időjárás. *Laa* legjobban bokrosodott, de megdőlt; *legkorábban érett.*
21. Hideg, szeles, száraz időjárás. *Zaya a legkorábbi.*

1911. évben.

1. Kedvező tavasz, utána szárazság. Laa szalmája legerősebb. *Érésben legkoraibb a gazdasági és Hanna.*
3. Hideg tavasz.
4. Hideg, száraz időjárás. *Legkorábban a Hanna érett.*
6. Igen kedvező időjárás. *Legkorábbi a Zaya volt.*
7. Változó tavasz, éréskor nagy forróság. *Érésben különbség nem volt.*
9. Kedvező tavasz, száraz nyár. *Laa leghamarább érett be.*
10. Tavasszal fagyok, melytől a Hanna szenvedett legjobban. *Érés: 1. gazd., 2. Laa, 3. Zaya, 4. Hanna.*
11. Kedvező tavasz, száraz nyár. *Érés egyidőben.*
12. Hűvös, nedves tavasz, száraz, meleg nyár.
13. Túlnedves tavasz, száraz nyár. Zaya legkésőbben fejlődött. *Legelőbb érett a Hanna és gazdasági.*
14. Hűvös, nedves tavasz, meleg nyár. Legszebben fejlődött a Laa. *A gazdasági és Zaya legkorábban értek be.*
17. Kissé a szárazság felé hajló időjárás. *Legkorábbi a Zaya volt.*
18. Normális időjárás. Legerősebb fejlődést mutatta a *Zaya; legkorábban is érett be.*
20—21. Elég kedvező időjárás. *Érés egyidőben.*

1912. évben.

4. Igen kedvezőtlen, változó időjárás. Legjobban bevált a Hanna. *Legkorábban a Laa érett be.*
7. Túlsok csapadék.

9. Hűvös időjárás, túlsok csapadékkal. *Legkorábbi a Laa és gazdasági volt.*
11. Elég kedvező időjárás bő csapadékkal. Csak a Laa nem dőlt meg. *Legkorábban a Zaya ért be.*
12. Elég kedvező időjárás. *A loosdorfiak értek be legelőször.*
13. Túlnyomóan hűvös, csapadékos időjárás. Legkevésbé dőlt meg a Laa, legszebb szemet is adott. *Legkorábbi a Hanna volt.*
14. Szélsőséges időjárás tavaszi fagyokkal. Legellentállóbbnak a Laa bizonyult. *Elsőnek a gazdasági és Zaya értek be.*
18. Esős, hűvös időjárás. Legkevésbé dőltek meg a loosdorfiak. *Legkorábbi a Zaya volt.*
20. Kedvező időjárás. *Érés: 1. Hanna, 2. Laa, 3. gazd., 4. Zaya.*

A mint e kisérlet termelési és termésadatait összefoglaló *VI. számú táblázatból* látható, az első (1910.) évben sikerült 21 kisérlet közül 9 a Duna balparti felvidéken (Bars, Esztergom, Hont, Nógrád, Nyitra, Pozsony-megyék), 9 a Dunántúlon (Moson, Somogy, Sopron, Vas, Veszprém-megyék) és 3 a Duna-Tisza közötti Alföldön (Heves, Szolnok-megyék) végeztetett. Ellentétben az előző kisérlettel a kisérleti területek talaja túlnyomó részben — 11 — agyagtalaj volt, 6 esetben vályog, 1—1-ben pedig szikes agyag, illetve fekete homok. Hasonlóan azonban itt is, sőt az ottani arányt még meghaladó mértékben legtöbb helyen az úgynevezett gazdasági árpa utántermelésű Hanna (16) 5 helyen pedig ismeretlen származású.

A kisérletező gazdák bevallása szerint a kisérleti helyek fölényesen túlnyomó részén kedvezőtlen, szélsőséges. hüvös, esős időjárás uralkodott. Evvel kapcsolatban többen említést tesznek arról a körülményről, hogy a Laa a megdőlésnek ellentállva legjobban tartotta magát. Három szerint a Hanna, tíz szerint a loosdorfiak (főleg a Laa), három szerint a gazdasági árpa érett legkorábban, míg a többi szerint az érés a négy féleségnél körülbelül egy időben állott be. A kat. holdankinti szemtermések vidékek szerint a következőként alakultak:

					a gazdaságival szemben
Duna balpartja	1. Zaya	9 kisérlet	átlaga	1035 kg.	+ 285 kg.
	2. Laa	9 «	«	975 «	+ 225 «
	3. Hanna	9 «	«	820 «	+ 70 «
	4. gazdasági	9 «	«	750 «	—
Dunántúl	1. Laa	9 «	«	1098 «	+ 223 «
	2. Zaya	9 «	«	979 «	+ 104 «
	3. Hanna	9 «	«	944 «	+ 69 «
	4. gazdasági	9 «	«	875 «	—
					a Hannával szemben
Duna-Tisza köze	1. Laa	3 «	«	835 «	+ 97 «
	2. gazdasági	3 «	«	806 «	+ 68 «
	3. Zaya	3 «	«	775 «	+ 37 «
	4. Hanna	3 «	«	738 «	—

E számadatokból mindenekelőtt *megállapítható a loosdorfi árpák határozott kiválósága. Különösen a Laa tünt fel erőteljes termőképességével*, mely 2 vidéken az első, egyen pedig a második helyet foglalja el. Úgy látszik, ez év kifejezetten csapadékos időjárása nagyon kedvezett e féleségek díszlésének, a mi abból is látható, hogy elvétve ott, a hol szárazabb jellegű időről tesznek említést (Fajkürt, Jászfényszarú), a Hanna vagy a hasonló származású gazdasági árpák termése jobban sikerült. A Hanna átlagban a középső helyet foglalja el, a gazdasági árpa pedig sorrendben az utólsóra került termőképesség tekintetében.

* * *

A kisérletezés második (1911.) évében 15 kisérletező folytatta a megfigyeléseket. Ezek szerint az ez évben uralkodó időjárás átlagban a vegetatióra nem mondható kedvezőtlennek, a mit különben bizonyit az átlagtermések magas és meglepően kiegyenlített volta is. A fejlődés koraiságát illetőleg a gazdák véleménye a következőkép alakult ki; 2 szerint a Hanna, 4 szerint a gazdasági, 5 szerint pedig a loosdorfiak fejezték be legelőbb feljődésüket, 4 nem észlelt semmi nevezetesebb különbséget e tekintetben.

Az első évi utántermelés terméseredményei vidékek szerinti átlagban csoportosítva a következők:

					a Laa-val szemben
Felvidék	1. Hanna	5 kisérlet	átlaga	1250 kg.	+ 119 kg.
	2. Gazdasági	5	«	1230 «	+ 99 «
	3. Zaya	6	«	1212 «	+ 81 «
	4. Laa	6	«	1131 «	
					a Hannával szemben
Dunántúl	1. Zaya	7 kisérlet	átlaga	1354 «	+ 92 «
	2. Laa	7	«	1333 «	+ 71 «
	3. Gazdasági	7	«	1274 «	+ 12 «
	4. Hanna	7	«	1262 «	
					a gazdaságival szemben
Heves-, Szolnok m.	1. Hanna	2 kisérlet	átlaga	1417 kg.	+ 166 kg.
	2. Laa	2	«	1327 «	+ 76 «
	3. Zaya	2	«	1307 «	+ 56 «
	4. Gazdasági	2	«	1251 «	

Az előző év eredményeinek ez adatok ellentmondók annyiban, hogy *a loosdorfiak határozott első helyüket ezúttal nem tartották meg, noha azért termőképességükhöz nem sok szó férhet.* A Dunántúlon legelől állanak, Heves, Szolnokban pedig a második helyen, csak a Felvidéken kerültek a sor végére, csakhogy itt meg a termésbeli eltéré-

sek — különösen a Zayára nézve — nem nagyok. Meglepő épen itt a Laa utolsó helye, melynél mindegyik féleség átlagban jelentékenyen többet termett.

* * *

A harmadik, illetőleg az utántermelés második évéből (1912.) csak 9 adatunk van. A kisérletezők szerint 1 kivételével (Hevesm.) hűvös jellegű időjárás uralkodott túlbő csapadékkal, helyenkint igen hideg tavasszal. Aránylag sok megjegyzés történik arra nézve, hogy a Laa legjobban ellentállott a káros időjárás által kikényszerített megdőlésnek. 6 esetben a loosdorfiak, 2 esetben a Hanna és 1 esetben a gazdasági árpa fejezte be elsőnek a fejlődést a kisérletező gazdák megfigyelései szerint. Terméseredmények szemben:

					a gazdaságival szemben
Duna balpartja	1. Laa	3 kisérlet	átlaga	1140 kg.	+ 135 kg.
	2. Zaya	3 «	«	1039 «	+ 34 «
	3. Hanna	3 «	«	1023 «	+ 18 «
	4. Gazdasági	3 «	«	1005 «	
Dunántúl	1. Laa	5 «	«	1570 «	+ 175 «
	2. Hanna	5 «	«	1497 «	+ 102 «
	3. Zaya	5 «	«	1438 «	+ 43 «
	4. Gazdasági	4 «	«	1395 «	
					a Zayával szemben
Duna-Tisza köze	1. Gazdasági	1 kisérlet	átlaga	1453 kg.	+ 70 kg.
	2. Hanna	1 «	«	1440 «	+ 57 «
	3. Laa	1 «	«	1400 «	+ 17 «
	4. Zaya	1 «	«	1383 «	

A két első csoportot alkotó, a Felvidéken és a dunántúli megyékben elhelyezett kisérletek ismét a loosdorfi árpákra, első sorban pedig a Laa-ra jártak kedvező eredménnyel, mely mindkét vidéken fölényesen legtöbbet termett, míg a nagyteleki, hevesmegyei kisérletben ez évben a (Hanna származású) gazdasági és a kisérleti Hanna árpa kerültek az első 2 helyre; a Laa azonban itt is megelőzte a Zayát.

Kimerítőbb összehasonlítás céljából lássuk már most a kisérlet tárgyát képező négy árpaféleségnek vidékenkinti 3 évi átlag szem, azután az egyes évek szerinti szalma és szem átlagterméseit 1 kat. holdra vonatkoztatva:

Felvidék:

											a gazdaságival szemben
1. a Zaya	árpa	termett	3	éven	át	lefolytatott	18	kisérlet	átl.	1095 kg.	+ 100 kg.
2. « Laa	«	«	3	«	«	«	18	«	«	1082 «	+ 87 «
3. « Hanna	«	«	3	«	«	«	18	«	«	1031 «	+ 36 «
4. « gazdasági	«	«	3	«	«	«	17	«	«	995 «	

Dunántúl:

											a gazdaságival szemben
1.	a Laa	árpa	termett	3	éven	át	lefolytatott	21	kisérlet	átl.	1334 kg.	153 kg.
2.	« Zaya	«	«	3	«	«	«	21	«	«	1257 «	76 «
3.	« Hanna	«	«	3	«	«	«	21	«	«	1234 «	53 «
4.	« gazdasági	«	«	3	«	«	«	20	«	«	1181 «	

Duna-Tisza köze:

											a Zayával szemben
1.	a Hanna	árpa	termett	3	éven	át	lefolytatott	6	kisérlet	átl.	1198 kg. + 43 kg.
2.	« Laa	«	«	3	«	«	«	6	«	«	1187 « + 32 «
3.	« gazdasági	«	«	3	«	«	«	6	«	«	1170 « + 15 «
4.	« Zaya	«	«	3	«	«	«	6	«	«	1155 «

A fenti csoportosítás végeredményben a loosdorfi árpákra nézve még kedvezőbb képet mutat, mint az 1909. évben kezdett kisérlet adataiból összeállított: *úgy a Felvidéken, mint a Dunántúl a loosdorfiak váltak be legjobban, közöttük pedig a Dunántúlon fennálló 50 kg.-on felüli és az egyebütt mutatkozó absolut terméskülönbségek alapján a Laa-nak itélhetjük az elsőséget. A Heves- és szolnokmegyei Alföldön 3 évben lefolytatott 6 kisérlet átlagadatai az egyes féleség között nem mutatnak 50 kg.-on felüli terméseltéréseket; csak absolut értelemben termett legtöbbet a Hanna, de utána mindjárt itt is csekély különbséggel (11 kg.) a Laa következik.*

Egy-egy év adatainak összegezései révén az alább feltüntetett szem és szalma kat. holdankinti átlagterméseket nyerjük:

1910.	a Laa	árpa	termett	21	kisérlet	átl.	21·8	kereszt	szalmát	és	1008	kg.	szemet
	« Zaya	«	«	21	«	«	23·8	«	«	«	922	«	«
	« Hanna	«	«	21	«	«	20·7	«	«	«	861	«	«
	« gazdasági	«	«	21	«	«	19·0	«	«	«	811	«	«
1911.	« Zaya	«	«	15	«	«	23·3	«	«	«	1293	«	«
	« Hanna	«	«	15	«	«	25·6	«	«	«	1278	«	«
	« gazdasági	«	«	14	«	«	20·8	«	«	«	1255	«	«
	« Laa	«	«	15	«	«	23·8	«	«	«	1252	«	«
1912.	« Laa	«	«	9	«	«	27·8	«	«	«	1408	«	«
	« Hanna	«	«	9	«	«	28·1	«	«	«	1333	«	«
	« Zaya	«	«	9	«	«	27·8	«	«	«	1300	«	«
	« gazdasági	«	«	8	«	«	27·0	«	«	«	1256	«	«

Az összes 3 évi adatok átlagában termett 1 kat. holdon:

a Laa	árpából	24·5	kereszt	szalma	1223 kg.	szem
« Zaya	«	25·0	«	«	1172 «	«
« Hanna	«	24·8	«	«	1157 «	«
« gazdasági	«	22·3	«	«	1107 «	«

A Laa árpa fölényes első helye ez egyszerű számsorozatból is megállapítható; az eredmény fedi tehát a kisérlet folyamán tett részletes megbeszélések alkalmával leszűrt, a termőképességre vonatkozó megállapításokat.

A nagy anyagot képező *minőségi adatok* az előző kisérlethez hasonlóan itt is csak a kisérleti évek szerinti csoportosítással és ezek alapján megállapított értékszámozással nyújtanak alapot a következtetésekre:

		Hl. súly kg.	Absolut súly gr.	Protein tart. %	Haase osztályozás I.	II.	III.	IV.
1910.	1. Gazdasági	65·5	38·9	10·21	12·2	34·0	33·7	20·1
	2. Hanna	65·6	38·5	9·57	16·9	36·6	32·0	14·5
	3. Laa	66·9	38·7	9·36	14·7	37·3	32·7	15·3
	4. Zaya	67·3	37·3	10·03	16·3	42·4	31·0	10·3
1911.	1. gazdasági	67·0	39·4	11·75	15·8	39·6	30·7	13·9
	2. Hanna	66·8	38·4	10·90	17·0	39·5	31·0	12·5
	3. Laa	68·0	39·7	11·20	14·7	42·5	31·3	11·5
	4. Zaya	67·8	39·6	11·00	15·0	43·6	30·8	10·6
1912.	1. gazdasági	68·5	41·1	9·29	19·5	45·1	28·0	7·4
	2. Hanna	68·3	39·9	10·02	16·8	42·7	30·4	10·1
	3. Laa	70·2	39·4	9·77	15·1	47·7	29·7	7·5
	4. Zaya	68·8	38·0	10·53	14·0	45·1	30·8	10·1

Az előző alkalommal megállapított különbségek alapján véghezvitt értékszámozás a következő képet mutatja az egyes féleségek relativ minőségére vonatkozólag:

A z á r p a	Hl. súly	Absolut súly	Protein tartalom	Haase osztályozás	Az értékszámok átlaga
	értékszám				
1910.					
Gazdasági	2	1	2	2 (46·2—67·7) [1]	1·75
Hanna	2	1	1	1 (53·5—68·6)	1·25
Laa	1	1	1	1 (52·0—70·0)	1·00
Zaya	1	2	2	1 (58·7—73·4)	1·50
1911.					
Gazdasági	2	1	2	1 (55·4—70·3)	1·50
Hanna	2	2	1	1 (56·5—70·5)	1·50
Laa	1	1	1	1 (57·2—73·8)	1·00
Zaya	1	1	1	1 (58·6—74·4)	1·00
1912.					
Gazdasági	2	1	1	1 (64·6—73·1)	1·25
Hanna	2	2	2	1 (59·5—73·1)	1·75
Laa	1	2	1	1 (62·8—77·4)	1·25
Zaya	2	4	3	1 (59·1—75·9)	2·50

[1] A zárjelben lévő számok az I. és II., illetőleg a II. és III. o. összegeit tüntetik fel.

A fenti osztályozás értelmében a 3 évi adatok átlagában az egyes, kisérlet alá vett féleségek közötti minőség tekinietében a következő sorrend állapítható meg:

1. Laa, 2. Hanna és gazdasági, 3. Zaya.

Ez az eredmény épen ellentétben áll a megelőzőleg tárgyalt kisérletben kimutathatóval, a hol a Laa minőség tekintetében az utolsó helyre került, míg itt legjobb termőképessége mellett fölényesen legjobb minőségűnek is mutatkozott.

Összefoglalva a loosdorfi árpákkal 1909. és 1910. években kezdett, 3—3 éven át folytatott kisérletek tanulságait, megállapítható az, hogy mindkettőben, első sorban pedig a Laaban nagyon értékes, bőven termő, jó minőségű sörárpaféleséget ismertünk meg, melyeknek hazánk sörárpatermő vidékein nem kis jelentőséget lehet tulajdonítani. A Laa-t terméseinek nagyobb és kevésbbé ingadozó volta határozottan a Zaya fölé helyezik; úgy látszik, ez utóbbi tényleg igényesebb féleség s innen van az, hogy terméshozama közel sem olyan állandó, hanem a termelesi helyek és évek szerint sokkal inkább változó, mint a Laa-é.*

IV. Termelési kisérlet Nolč-féle Imperial typ. A. árpával.

Már a bevezetésben is megemlíttetett, hogy az állomás által a címben felsorolt években végzett árpatermelési kisérletek folyamán egy kisérlet állíttatott be a Nolč-féle *Imperial typ. A.* árpával is és épen e miatt nem foglalhatók az összesek «sörárpatermelési kisérletek» közös cím alá. Ezen árpaféleséget, mely a tapasztalat szerint mint sörárpa hazánkban nem értékesíthető ellentétben északi Németországgal, a hol az erectum jellegű Imperial árpákat kedvelik és vásárolják, az állomás nagyobbrészt az Alföldön próbálta ki, a hol az árpát legtöbb gazdaságban jobbára *takarmánynyerés* céljából termelik, s a hol az árpának, mint minden más gabonafélének is, korai érése elsőrendű követelmény.

A kisérlet összesen 32 gazdaságban állíttatott be, ezek közül legnagyobb számban, az első évben 26 szolgáltatott be pontos adatokat. A termelési és termésadatokat összefoglaló *VII. számú táblázatból* láthatóan a kisérleti helyek számszerint a következőkép oszlottak meg az egyes vidékeken: 9 a Dunántúlon (Fehér-, Győr-, Komárom-, Veszprémmegyék), 5 a Duna-Tisza között (Bács-, Csongrád-, Pestmegyék), 4 a Tisza balpartján elterülő megyékben (Békés-, Bihar-) és 8 a Tisza-Maros szögében (Arad-, Temes-, Torontálmegyék).

* Egyes, Ausztriában végzett kisérletek is ugyanerre a megállapitásra vezettek. Wiener Landw. Zeitung 1910. 17. sz.

VII. számú táblázat.

Sorszám	A kisérletező lakhelye	Vármegye	Talaj*	A gazdasági árpa félesége*	Évjárat	Szalmatermés		Szemtermés	
						gazdasági	Nolč Imperial	gazdasági	Nolč Imperial
						kereszt		kg.	
1	Csákvár	Fejér	v	Jl	1909	38·0	29·3	1426	1245
2	Fehérvárcsurgó	«	«	H	1909	18·6	18·0	1066	933
					1910	*12·8*	*13·8*	*1287*	*1549*
3	Öttevény	Győr	h a	«	1909	14·9	13·3	662	604
					1910	*18·8*	*10·8*	*656*	*465*
					1911	—	—	**1235**	**1216**
4	Kisigmánd	Komárom	v	K	1909	16·0	19·3	1616	1764
					1910	*13·0*	*16·0*	*670*	*1280*
					1911	**11·9**	**12·6**	**968**	**1021**
5	Sz.-kir.-szabadja	Veszprém	a	H	1909	14·6	13·3	1186	1040
6	Jutas	«	v	K	1909	19·9	21·2	926	848
7	Bakonysz.lászló	«	hu h	H	1909	30·8	31·5	1288	1306
8	Pta Károlyháza	«	v	?	1909	14·6	11·9	1180	1213
9	Nádasd	«	a h	G	1909	33·3	29·3	1268	1214
					1910	*11·9*	*8·6*	*364*	*220*
10	Palicsfürdő	Bács	b h	H	1909	26·0	21·0	1251	852
11	Mindsz.-Algyő	Csongrád	a	«	1909	34·6	32·0	1117	1170
12	Árpádhalom	«	v	Ch	1909	38·5	45·2	1548	1650
					1910	*32·0*	*18·0*	*704*	*260*
13	Nagymágocs	«	hu a	?	1909	45·3	38·6	1821	1591
					1910	*33·2*	*30·5*	*693*	*522*
14	Csurgay major	Pest	b h	Ch	1909	22·6	29·3	533	666
					1910	*12·7*	*15·9*	*232*	*384*
					1911	—	—	**831**	**678**
15	Pta Gerendás	Békés	v	H	1909	20·0	36·0	756	1481
16	Gáspártelek	«	hu v	Jl	1909	52·0	50·6	1030	1137
					1910	—	—	*394*	*241*
17	Gyulavári	«	v	Ch	1909	36·0	40·0	1388	1520
					1910	*38·5*	*45·2*	*1044*	*1268*
					1911	**50·5**	**54·5**	**1340**	**1609**
18	Iklód pta	Bihar	a v	H	1909	24·0	18·4	1250	1115
					1910	—	—	—	—
					1911	—	—	**836**	**925**

A kisérletező neve sorszám szerint:

1. Gróf Eszterházy-urad.
2. Gróf Károlyi «
3. Földváry Tibor
4. Lozert Kálmán
5. Karsa Zsigmond
6. Káptalani gazdaság
7. Gróf Eszterházy-urad.
8. Töpler Károly
9. Kern Rezső
10. M. kir. földmívesisk.
11. Őrgr. Pallavicini-urad.
12. Diószeghy Dezső
13. Gróf Károlyi-urad.
14. Pálóci Horváth István
15. Haraszty Sándor
16. Serli Kálmán
17. Gróf Almássy-urad.
18. Káptalani gazdaság

* A jelmagyarázatokat lásd az I. számú táblázatnál.

VII. sz. táblázat folytatása.

Sorszám	A kisérletező lakhelye	Vármegye	Talaj	A gazdasági árpa féleségé	Évjárat	Szalmatermés		Szemtermés	
						gazdasági	Nolč Imperial	gazdasági	Nolč Imperial
						kereszt		kg.	
19	Arad	Arad	a	?	1909	13·3	14·6	340	394
					1910	—	—	*1309*	*1644*
20	Tövisegyháza	«	hu a	Jl	1909	40·0	60·0	1760	2297
					1910	*52·0*	*50·0*	*1485*	*1912*
21	Bánkút	«	f v	H	1909	33·1	30·0	1455	1480
22	Jezvin	Temes	a	«	1909	22·0	22·0	1007	1092
23	Temesbutyin	«	«	«	1909	33·2	24·0	1342	866
24	Nagybecskerek	Torontál	«	?	1909	36·0	20·0	1617	800
25	Nagyszentmikl.	«	h a	H	1909	43·7	42·5	1357	1323
26	Törökkanizsa	«	a	Jl	1909	25·4	30·8	1179	1611
					1910	*18·6*	*19·9*	*684*	*904*

A kisérletező neve sorszám szerint:

19. Niederhauser Gyula
20. Ferenc Vilmos
21. Baross László
22. Ottlik Péter
23. Deutsch Andor
24. Dr. Mihalovich Ödön
25. Balku Gyula
26. Niesz Péter

Időjárás, egyéb megfigyelések és termelési adatok sorszám szerint.

1909. évben.

1. Kedvezőtlen, száraz időjárás. *Érés egyidőben.*
2. Túlsok csapadék. *Imperial* erős szalmájával tünt ki; *4 nappal előbb érett.*
3. Május közepétől aratásig nagy szárazság. *Imperial 3 nappal előbb érett.*
4. Igen változó, kedvezőtlen időjárás. *Kneifel 2 nappal előbb érett.*
5. Inkább száraz jellegü időjárás. *Imperial 5 nappal előbb érett.*
6. Száraz jellegü időjárás. *Gazdasági előbb érett.*
7—8. Kedvező időjárás. *Imperial 5—2 nappal előbb érett.*
9. Elég kedvező időjárás. *Egyszerre értek.*
10—11. Kedvező időjárás. *Elsőnél a Hanna érett előbb, másodiknál az Imperial 2 nappal.*
12. Elég kedvező időjárás. Szalmája erősebb a gazdaságiénál. *Imperial 3 nappa előbb érett.*
13. Eleinte nedves, később száraz jellegü időjárás. *Gazdasági előbb érett.*
14. Kedvezőtlen, szélsőséges idő. *Imperial érett előbb.*
15. Szélsőséges, elég kedvezőtlen idő. *Hanna előbb érett.*
16. Hideg, száraz, időjárás. Imperial lassabban fejlődött. *Gazdasági előbb érett.*
17. Hüvös időjárás. Az árpák nem dőltek meg. *Imperial előbb érett.*
18. Csak juniusban bő esőzések. *Hanna 3 nappal előbb érett.*
19. Hideg, száraz időjárás.
20. Hűvös, nedves tavasz, forró, száraz nyár. Imperial késői, megdőlt. *Illmici érett előbb.*
21. Szélsőséges, sok csapadékkal. *Imperial* erőteljesen fejlődött, de *későn érett: a Hannánál 5 nappal később.*
22. Hűvös időjárás, sok csapadékkal. Szalmája erősebb a Hannáénál; *előbb is érett.*

23—25. Száraz tavasz, később bő esők. *Elsőnél az Imperial 3 nappal előbb érett, a többinél egyidőben értek az árpák.*
26. Elég kedvező időjárás. Az Imperial szalmája jóval erősebb. *Illmici 3 nappal előbb érett.*

1910. évben.

2. Nagyon hideg tavasz. *Imperial 4 nappal előbb érett.*
3. Hideg, csapadékos időjárás. *Imperial 2 nappal előbb érett.*
4. Elég kedvező időjárás. *Imperial 3 nappal előbb érett.*
9. Hideg, nedves időjárás. « *4* « « «
13. Buja, esős időjárás, gazdasági jobban megdőlt. *Gazdasági előbb érett.*
14. Éréskor nagy hőségek, egyébként nedves hideg idő. *Imperial 4 nappal előbb érett.*
16. Erős fagykárok. *Gazdasági előbb érett.*
17. Sok csapadék. *Imperial* kevésbé dőlt meg; *előbb is érett.*
19. Igen kedvező időjárás.
20. Nedves, hűvös tavasz, forró száraz nyár. Imperial szemképződése sokkal tökéletesebb. *Gazdasági előbb érett.*
26. Igen kedvezőtlen időjárás. *Illmici 2 nappal előbb érett.*

1911. évben.

3. Kedvezőtlen, hűvös idő, fagyok sűrűn, melytől az Imperial kevesebbet szenvedett. *Egyszerre értek.*
4. Hideg tavasz, érés előtt forróság. *Érés egyidőben.*
14. Hideg tavasz fagyokkal, forró nyár. *Egyszerre értek.*
17. Igen hideg tavasz. *Egyszerre értek.*
18. Elég kedvező időjárás. *Érés egyidőben.*

A kisérleti helyek talaja nagyobb részben a könnyebb talajnemekhez tartozik (vályog, agyagos homok stb.) és vidékenkint és átlagban nem nagy változást mutat. Az Imperial typ. A. árpával összehasonlított gazdasági árpa származása különböző és pedig számszerint

12 esetben utántermelt Hanna, 1 esetben utántermelt Golden Melon,
4 « « Illmiczi, 3 « « Chevalier,
2 « « Kneifel, 4 « ismeretlen származású volt.

A kisérlet első (1909.) évének időjárási viszonyai az egyes vidékek szerint eltérőek voltak: a Dunántúlról átlagban nem kedvezőtlen, inkább szárazabb jellegű időt jelentettek, míg a Tisza balparti és Tisza-Maros szögi Alföldről inkább hűvösebb, változóbb jellegűt a tenyészidő vége felé sok csapadékkal. A mi az érés relativ koraiságát illeti, e tekintetben a gazdák megfigyelései szerint a 2 féleség között az a különbség állott elő, hogy 11 helyen az Imperial (2—5 nap), 10 helyen a gazdasági árpa érett be előbb, míg 5 helyen egy időben fejezték be fejlődésüket. Ha e tekintetben a különféle származású gazdasági árpák szerinti különbségeket keressük, azt találjuk, hogy a Chevaliernél határozottan korábban, az Illmicinél azonban később érett az Imperial árpa, míg a Hannával szemben körülbelül fele esetben előnyére, fele esetben pedig hátrányára állott elő különbség.

A vidékek szerint csoportosított átlagterméseredmények az első évről:

			átlagban:	
Dunántúl	1. gazdasági	9 kisérlet	1180 kg.	+ 50 kg.
	2. Imperial typ. A.	9 «	1130 «	
Duna-Tisza köze	1. gazdasági	5 «	1254 «	+ 68 «
	2. Imperial typ. A.	5 «	1186 «	
Tisza balpartja	1. Imperial typ. A.	4 «	1313 «	+ 207 «
	2. gazdasági	4 «	1106 «	
Tisza-Maros szöge	1. gazdasági	8 «	1257 «	+ 24 «
	2. Imperial typ. A.	8 «	1233 «	

Az összeállításban látható nagy terméskülönbségek megmagyarázására a kisérletek adataiban semmi különösebb, vagy döntő érvényű támpontot nem találunk; *a kisérletek túlnyomó részében, 3 vidéken a gazdasági árpa többet termett; egyben ugyancsak absolut értelemben (+ 24 kg.), de kettőben az 50 kg.-ot meghaladva, illetőleg elérve. Nagy terméskülönbség az Imperial Typ. A. javára csak a békésmegyei kisérletekben mutatkozik, a hol mind a 3 esetben jelentékeny mennyiséggel többet termett a gazdasági árpáknál (vályogtalaj, hűvös, részben esős idő).*

* * *

A kisérlet második, az utántermelés első évében (1910.) 12 helyen folytatták a kisérletezést és számoltak be annak eredményéről. Az ez évben uralkodó klimatikus viszonyok inkább voltak kedvezőtlenek — rámutat erre az átlagtermések alacsony volta is — hideg tavasszal, helyenkint túlsok csapadékkal. A hol illmici volt a gazdasági árpa, az következetesen itt is előbb érett, míg az Imperial Typ. A. fejlődése 6 helyen volt gyorsabb a különféle származású gazdasági árpákénál. Átlagtermések vidékenkint szemben:

Dunántúl

1. Imperial typ. A.	4	kisérlet átlagában	878 kg.	+ 134 kg.
2. gazdasági	4	« «	744 «	

Duna—Tisza köze

1. gazdasági	3	kisérlet átlagában	543 kg.	+ 154 kg.
2. Imperial typ. A.	3	« «	389 «	

Tisza balpartja

1. Imperial typ. A.	2	kisérlet átlagában	754 kg	+ 35 kg.
2. gazdasági	2	« «	719 «	

Tisza—Maros szöge

1. Imperial typ. A.	3	kisérlet átlagában	1486 kg.	+ 327 kg.
2. gazdasági	3	« «	1159 «	

Az 1910. év tehát sokkal kedvezőbb eredményeket hozott az Imperial typ. A. árpa termőképességére nézve. A Duna—Tisza közötti kisérletekben ugyan a gazdasági árpák ez alkalommal is jóval többet termettek, de a többi 3 vidéken erős fölénybe került az Imperial árpa ezekkel szemben. Különösen tetemes különbség mutatkozik az Imperial javára az aradi és torontáli kisérleteknél, ahol a gazdasági árpa $^2/_3$ részben illmiczi volt.

* * *

A harmadik (1911) évről nagyon csekély számú, csak 5 helyről származó adatok állanak rendelkezésre és pedig összesen csak 3 vidékről. A bihari kisérleti helyet kivéve mindenhol ez évben nagyon kedvezőtlen időjárás uralkodott: hideg, helyenkint fagyos tavasz, részben érés előtt forró nyár. A kisérletezők egybehangzó tanusága szerint a két árpa egyidőben érett meg. A gazdasági árpa részben utántermelt Hanna, részben Chevalier volt. Kat. holdankinti szemtermésátlagok az egyes vidékek szerint:

Dunántúl

1. Imperial typ. A.	2	kisérlet átlagában	... ...	1118 kg.	+ 17 kg.
2. gazdasági	2	«	«	1101 «	

Duna—Tisza köze

1. gazdasági	1	kisérlet átlagában	... ...	831 kg.	+ 153 kg.
2. Imperial typ. A.	1	«	«	678 «	

Tisza balpartja

1. Imperial typ. A.	2	kisérlet átlagában	... ...	1267 kg.	+ 184 kg.
2. gazdasági	2	«	«	1083 «	

A Duna-Tisza közötti részen az ott elhelyezett kisérletből kifolyólag (barna homok-talaj) az Imperial typ. A. árpa ismét háttérbe szorult a gazdasági (Chevalier) árpával szemben; a Dunántúlon a kettő között jelentékeny terméseltérés nincs, Békésben pedig ez alkalommal is az Imperial typ. A. bizonyult bővebben termőnek.

Vidékenkénti 3 évi kisérleti adatok összegezéséből nyert átlagszemtermések egy kat. holdra vonatkoztatva:

Dunántúl

				átlagában:	
1. az Imperial typ. A.	árpa termett 3 éven át lefolytatott	15	kisérlet	1042 kg.	+ 34 kg.
2. a gazdasági	« « 3 « « «	15	«	1008 «	

Duna—Tisza köze

				átlagában:	
1. a gazdasági	árpa termett 3 éven át lefolytatott	9	kisérlet	876 kg.	+ 125 kg
2. az Imperial typ. A.	« « 3 « « «	9	«	751 «	

Tisza balpartja

					átlagában:	
1. az Imperial typ. A. árpa termett	3 éven át lefolytatott	8 kisérlet	1111 kg.	+ 142 kg.
2. a gazdasági	«	«	3 « « «	8 «	969 «	

Tisza—Maros szöge

					átlagában:	
1. az Imperial typ. A. árpa termett	2 éven át lefolytatott	11 kisérlet	1359 kg.	+ 151 kg.
2. a gazdasági	«	«	2 « « «	11 «	1208 «	

A fenti csoportosítás végeredményben tehát a Duna—Tisza-közi vidéket kivéve, mindenhol az Imperial typ. A. árpa erősebb termőképességéről tesz tanuságot. Az Imperial typ. A. árpának az említett vidéken való következetes nem sikerülte valószínűleg a neki nem megfelelő rosszabb talajviszonyokban leli magyarázatát. Erre engedkövetkeztetni különben az átlagterméseknek alacsony, a többi vidékekétől feltünően elterő volta is.

Egy-egy kisérleti év adatainak összegezéséből megint a következő kat. holdankinti szalma- és szem-átlagterméseket kapjuk:

1909.

					átlagában:	
az Imperial typ. A. árpa termett	26 kisérlet	28·5	kereszt szalmát és	1200 kg.	szemet
a gazdasági	« «	26 «	28·7	« « «	1198 «	«

1910.

					átlagában:	
az Imperial typ. A. árpa termett	12 kisérlet	22·8	kereszt szalmát és	887 kg.	szemet
a gazdasági	« «	12 «	24·2	« « «	793 «	«

1911.

					átlagában:	
az Imperial typ. A. árpa termett	5 kisérlet	33·5	kereszt szalmát és	1090 kg.	szemet
a gazdasági	« «	5 «	31·2	« « «	1042 «	«

Az összes 3 évi adatok átlagában termett 1 kat. holdon:

az Imperial typ. A. árpából	28·3	kereszt szalma és	1060 kg.	szem
a gazdasági árpából	28·0	« « «	1010 «	«

A *minőségi adatok* e kisérletben nem játszanak olyan szerepet, mint a megelőzőknél lévén az Imperial typ. A. árpa elsősorban takarmányárpa; mégis, hogy ne csak a termések mennyisége, hanem a minősége is összehasonlítható legyen, az erre vonatkozó vizsgálatok elvégeztettek s így ezek eredményeit általános összehasonlítást nyujtó módon vidékenkint csoportosított átlagokban fel is tüntetjük:

		Hl.-súly kg.	Absolut súly gr.	Protein-tartalom %	Haase osztályozás I.	II.	III.	IV.
1909.	gazdasági	63·5	37·5	10·20	18·3	45·2	23·4	13·1
	Imperial typ. A.	63·2	38·3	12·03	24·5	46·2	20·7	8·6
1910.	gazdasági	64·0	37·7	11·57	25·2	32·4	26·3	16·1
	Imperial typ. A.	64·7	39·5	13·09	27·6	32·2	24·7	15·5
1911.	gazdasági	63·8	39·4	11·31	24·5	38·3	27·2	10·0
	Imperial typ. A.	64·0	40·8	14·02	29·3	37·8	26·7	6·2

A Hl. és absolut (1000 szem) súly tekintetében az Imperial-árpa felülmulja a gazdaságit; a proteintartalom relativ nagysága takarmányárpa létét árulja el, a Haase-osztályozás egyrészt a szemek nagyobb teltségére, másrészt a jobb kiegyenlítettségére mutat rá.

Összefoglalva az Imperial typ. A. árpával végzett kisérlet folyamán 1909., 1910. és 1911. években nyert eredményeket megállapíthatjuk, hogy e féleségnek hazánk erőteljesebb alföldi talajain határozottan nagy jelentősége van ott, ahol nem sör-, hanem takarmányárpát termesztenek s ahol a koránérő árpát kedvelik, illetőleg ahol ez a tulajdonság kiváló fontossággal bír. Koránérő és megfelelő viszonyok között bőven termő féleség, amely ezen tulajdonságainál fogva a Kneifel és illmici árpával sikerrel versenyezhet, sőt ezeket sok helyen ki is fogja szorítani.

V. Termelési kisérlet 11-féleséggel.

Az 1911-et megelőző évek folyamán több kisérletező azzal a kéréssel fordult az állomáshoz, hogy a viszonyaik között való legértékesebb árpaféleségnek kikeresése, illetőleg megállapítása céljából bocsásson rendelkezésükre lehető sok féleségű vetőmagot. Ennek alapján indult meg 1911. tavaszán a 10, illetőleg mivel a kisérletben az eddig termelt gazdasági árpa is helyet foglalt összehasonlítás céljából, a 11-féleséggel való árpatermelési kisérlet, melyhez az állomás minden egyik kisérletező gazdaságnak egy-egy féleségből 1—1 kat. holdra való eredeti származású vetőmagot osztott szét azzal, hogy a kisérletezést három éven át folytassák és az eredményről az állomásnak beszámoljanak. A kisérlet tárgyát képező féleségek: gazdasági árpa, Hanna, Laa, Zaya, Chevalier angol és német, tót, svalöfi Princess és Hannchen, Nolc-féle «legkorábbi» és Nolč-féle Imperial typ. A. Mind e féleségek leírása, illetőleg jellemzése e közlemény bevezető részében található.

A kisérletezés eredetileg 18 helyen indult meg, azonban legnagyobb számban, a kisérletezés első (1911) évében is csak 14 számolt be megfigyeléseinek eredményeiről, a másodikban 4, a harmadikban 3.

A kisérlet termelési és termésadatai a *VIII. számú táblázatban* vannak összefoglalva. Amint ez összeállításból látható, a kisérleti helyek fele vályog, fele agyagtalajú volt, a gazdasági árpa pedig származásra nézve túlnyomó részben (9) utántermelésű Hanna, 2 esetben Nolc «legkorábbi», 1—1 esetben Nolc Imperial typ. A. és Goldentorp utántermelés és 1 esetben ismeretlen származású volt. Vidékenként a kisérletező gazdaságok a következőkép oszlottak meg: 15 a Felvidéken (Bars-, Nyitra-, Pozsony-megyék), 3 a Dunántúlon (Somogy- és Sopron-megyék), 3 a Duna-Tisza között (Heves-megye), 1 a Tisza-Maros szögében (Arad-megye) és 2 Erdélyben (Brassó-megye) feküdt.

VIII. számú táblázat.

Sorszám	Talaj*	A gazdasági árpa félesége*	Évjárat	Szalmatermés											Szemtermés										
				gazdasági	Hanna	Laa	Zaya	Chevalier angol	Chevalier német	Tót	Sval. Princess	Sval. Hannchen	Nolč legkorábbi	Nolč Imp. typ. A.	gazdasági	Hanna	Laa	Zaya	Chevalier angol	Chevalier német	Tót	Sval. Princess	Sval. Hannchen	Nolč legkorábbi	Nolč Imp. typ. A.
				kereszt vagy kg.											kilogramm										
1	ha	H	1911	15·7	15·5	14·7	15·2	16·2	16·0	15·7	17·0	15·2	13·5	13·7	1810	1702	1738	1717	1564	1450	1674	1580	1592	1580	1184
2	a v	«	1911	1610	1777	1475	1876	1931	1800	1687	2050	1745	1607	1480	1257	1444	1460	1503	1417	1335	1435	1705	1346	1172	1175
			1912	*1220*	*1015*	*1107*	*1153*	*1108*	*1122*	*694*	*1192*	*1090*	*1150*	*1195*	*1850*	*1464*	*1530*	*1495*	*1375*	*1375*	*1280*	*1515*	*1460*	*1434*	*1530*
3	«	«	1911	800	500	450	480	460	510	680	550	600	510	430	1060	542	727	757	672	622	753	778	518	875	748
4	v	«	1911	30·6	29·1	25·0	26·3	23·2	23·2	20·1	24·6	28·7	29·8	29·1	1465	1740	1910	1730	1310	1165	1185	1110	1760	1750	1300
			1912	*23·8*	*24·3*	*21·7*	*20·1*	*20·6*	*23·0*	*22·3*	*24·0*	*18·5*	*18·0*	*18·5*	*1810*	*1960*	*1990*	*1900*	*1600*	*1645*	*1940*	*1870*	*1640*	*1470*	*1735*
			1913	**15·3**	**22·0**	**20·0**	**16·0**	**14·6**	**19·4**	**18·9**	**17·1**	**15·2**	**16·4**	**14·1**	**1364**	**1965**	**1820**	**1410**	**1110**	**1720**	**1570**	**1260**	**1430**	**1335**	**1245**
5	n a	?	1911	—	23·2	19·9	19·3	22·6	17·9	19·9	18·6	15·9	18·6	19·9	—	1660	1516	1436	1596	1197	1516	1356	1197	1516	1276
6	a	H	1911	25·5	29·0	32·0	30·0	31·0	25·0	28·0	34·0	30·0	28·0	32·0	988	1274	1235	1202	1035	827	1087	1025	1081	1108	1237
7	v	«	1911	30·2	33·5	33·4	36·2	34·1	37·3	32·2	42·2	35·6	33·2	30·4	2144	1968	1995	1986	1737	1554	1843	1848	1660	1900	1670
			1912	*28·6*	*29·8*	*31·0*	*30·2*	—	—	—	—	—	*28·4*	*26·0*	*1580*	*1515*	*2120*	*1630*	—	—	—	—	—	*1525*	*1585*
			1913	**18·7**	**18·9**	**19·5**	**18·9**	—	—	—	—	—	**16·6**	**16·9**	**1497**	**1456**	**1650**	**1470**	—	—	—	—	—	**1437**	**1157**
8	a	N	1911	26·8	25·9	25·2	25·0	30·2	25·9	27·0	30·0	26·7	26·2	25·9	1845	1720	1740	1710	1610	1620	1765	1690	1775	1830	1815
9	v	H	1911	34·0	38·0	26·0	28·0	30·0	31·0	38·0	37·0	35·0	31·0	37·0	1240	1290	478	620	980	588	1370	1339	1008	588	784
			1912	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*1470*	*1333*	*990*	*1005*	*1070*	*1020*	*1170*	*1250*	*1495*	*965*	*1025*
			1913	—	**21·4**	**19·1**	**18·6**	**22·0**	**20·2**	**19·4**	**22·0**	**20·4**	**20·6**	**18·5**	—	**1470**	**1320**	**1290**	**940**	**985**	**1405**	**1180**	**1230**	**1120**	**1310**
10	a	N	1911	32·0	49·0	42·0	26·0	32·0	34·0	46·0	49·0	36·0	42·0	38·0	914	1595	1517	778	1000	816	1594	1421	1216	755	907
11	«	H	1911	33·0	31·0	32·0	29·0	31·0	28·0	33·0	30·0	34·0	31·4	29·0	880	640	790	713	620	536	800	750	900	735	713
12	hu a	N Im	1911	40·1	43·8	43·0	40·8	46·7	42·3	45·2	49·6	37·9	40·1	35·0	1455	1447	1707	1580	1474	1292	1584	1427	1580	1516	1530
13	v	H	1911	1600	1800	1700	1500	1600	1400	1600	1600	1700	1400	1800	1645	1805	1655	1470	1595	1305	1615	1605	1640	1620	1650
14	«	Gt	1911	1600	1400	1700	1500	—	—	1500	—	1500	1200	1500	1600	1320	1600	1400	—	—	1400	—	1400	1120	1400

A kisérletező neve és lakhelye sorszám szerint:

1. Lévai urad., Dobogó pta, Barsmegye.
2. Szentiványi Egon, Perlep, Barsm.
3. Herzmanszky I., Nagyczétény, Nyitram.
4. Gülcher Jakab, Nebojsza, Pozsonym.
5. Frey Gusztáv, Szolcsány, Nyitram.
6. Villax Ferenc, Toponár, Somogym.
7. Kreuer Elek, Veszkény, Sopronm.
8. Otocska Géza, Sopronkövesd, Sopronm.
9. Borhy György, Visonta, Hevesm.
10. Borhy György, Visonta, Hevesm.
11. Borhy György, Visonta, Hevesm.
12. Ferenc Vilmos, Tövisegyháza, Aradm.
13. Czell Frigyes, Brassó, Brassóm.
14. Czell Frigyes, Keresztényfalva, Brassóm.

* A jelmagyarázatokat lásd az I. számú táblázatnál.

Időjárás, egyéb megfigyelések és termelési adatok sorszám szerint.

1911. évben.

1. Kedvező, csapadékdús tavasz, száraz nyár. A Laa és Nolč Imperial szalmája a legerősebb. *Laa, Tót és Sval. Hannchen legkorábban, Sval. Princess és Chevalier német legkésőbben értek.*
2. Időjárás kedvező. *Nolč legkorábbi és Sval. Hannchen legelőször érett.*
3. Száraz jellegü időjárás. *Érés egyidőben.*
4. Hideg, csapadékos tavasz, száraz nyár. *Tót, Laa, Hanna és Nolč Imperiál legelőször értek.*
5. Száraz időjárás.
6. Kedvezőtlen hűvös, csapadékos időjárás. A Hanna, angol Chevalier és az Imperial legjobban ellenállottak a megdőlésnek. *Nolč legkor. és Imperial, Laa és Zaya legelőször értek.*
7. Igen változó, csapadékos időjárás. Német Chevalier és Sval. Princess legjobban megdőltek. *Gazd., Laa, angol Chevalier és Nolč legkorábbi először értek.*
8. Kedvező időjárás. *Laa, Zaya, Hanna, Nolč-árpák és a tót legkorábbiak.*

9—11. Csapadékos tavasz, száraz nyár. *Érések mint előbb.*

12. Hüvös, nedves időjárás. *Tót, loosdorfiak, Nolč-félék és Hanna legelőször értek.*
13. Sok csapadék. *Érés: 1. Nolč legkor., utána a Hanna és tót.*
14. « « A két Chevalier, valamint a Sval. Princess a sok esőzés folytán ledőltek és kétnövésüek lettek. *Érés: 1. Nolč legkor., utána Laa, később a többiek.*

1912. évben.

2. Kedvező tavasz, száraz nyár. *Jelentéktelen eltéréssel egyidőben értek.*
4. Sok csapadék. Az Imperial és Sval. Princess szalmája erősebb. *Tót, Hanna és Laa legkorábban értek.*
7. Kedvezőtlenül változó időjárás. *Érés: 1. Hanna és gazd., utána a loosdorfiak, majd Nolč legkor. és Imperial.*
9. Hideg, nedves tavasz, száraz, meleg nyár. *Gazdasági és Hanna, loosdorfiak és tót elsősorban értek.*

1913. évben.

4. Hideg, esős tavasz, meleg nyár. *Érés: 1. Hanna, tót, utána Zaya, Nolč Imperial.*
7. Elég sok csapadék. *Érés: 1. Nolč-félék és gazdasági, utána Hanna és Laa.*
9. Hideg tavasz, száraz, meleg nyár. *Érés: 1. Hanna, gazd., tót és Imperial.*

Az első év időjárási viszonyai átlagban kedvezőtlennek nem mondhatók; a Felvidéken csapadékdús tavasz, száraz nyár, a Dunántúlon és Arad-megyében hüvösebb jellegű csapadékos, Hevesben csapadékdús tavasz, száraz nyár és Erdélyben igen sok csapadékról tesznek említést. Az érések sorrendjét illetőleg az egyes gazdaságok nagyon változó eredményű megfigyeléseket tettek, nagyobb részben azonban e tekintetben a Laa, Hanna, tót, Nolč legkorábbi és Zaya-árpáknak itélték az elsőséget.

A VIII. számú táblázatban feltüntetett termésadatokat a könnyebb áttekinthetőség céljából úgy itt, mint az utántermelés első (1912) és második (1913) évében, értékszámozással fogjuk összehasonlítani, erre vonatkozólag megjegyezve azt, hogy a különbségek

elbirálásánál csakis az 50 kg.-ot elérő, illetőleg meghaladó eltéréseket vesszük tekintetbe. Azon féleségek tehát, melyeknek termésmennyisége között 50 kg.-ot elérő, vagy meghaladó különbség nem áll fenn, egyforma értékszámot kapnak és ehhez képest egyforma termőképességűnek is tekintetnek.

Ezek szerint az 1911. évi terméseredmények értékszám szerinti összehasonlítása a következő képet nyújtja:

Sorszám	A vidék	Gazdasági	Hanna	Laa	Zaya	Chevalier angol	Chevalier német	Tót	Princess	Hannchen	Nolč legkorábbi	Nolč Imperial typ. A.
		értékszám										
1	Felvidék	1	3	2	2	5	8	3	5	5	5	13
2		9	6	5	5	6	8	6	1	8	11	11
3		1	11	7	7	8	9	7	6	11	4	7
4		7	11	1	4	12	15	15	16	3	4	13
5		—	1	3	5	2	10	3	7	10	3	8
Átlag		4·50	6·40	3·60	4·60	6·60	10·00	6·80	7·00	7·40	5·40	10·40
6	Dunántul	7	1	1	2	5	9	4	5	4	4	1
7		1	4	3	4	9	12	7	6	10	5	10
8		1	3	3	3	5	5	2	4	2	1	1
Átlag		3·00	2·66	2·33	3·00	6·33	8·66	4·33	5·00	5·33	3·33	4·00
9	Heves	3	2	18	15	8	16	1	1	8	16	12
10		14	1	2	17	12	16	1	4	8	17	14
11		1	6	3	4	6	8	2	3	1	4	4
Átlag		6·00	3·00	7·66	12·00	8·66	13·33	1·33	2·66	5·66	12·33	10·00
12	Arad	6	6	1	3	5	9	3	6	3	4	4
13	Erdély	4	1	3	7	5	10	4	4	4	4	4
14		1	6	1	4	—	—	4	—	4	10	4
Átlag		2·50	3·50	2·00	5·50	5·00	10·00	4·00	4·00	4·00	7·00	4·00
Összes átlag		4·40	4·31	4.32	5·62	6·32	10·20	3·89	4·93	5·08	6·41	6·48
		4	3	1	7	8	11	2	5	6	9	10

Az első év eredményei tehát a loosdorfi Laa-árpának viszonylagos legjobb termőképessegéről tesznek tanuságot, amire különben a

megelőzőleg tárgyalt kisérletek is meggyőző adatokat hoztak. A hevesi kisérleteket kivéve — épúgy, mint az 5, illetőleg a 4 féleséggel végzett sörárpa-kisérletekben, — mindenhol legelső helyre került. A tót árpa követi ezt másodsorban, mely különben igen korai érésével is feltünt, majd a kwassitzi Hanna és a legtöbb esetben szintén ilyen származású gazdasági árpák következnek. A két svalöfi árpa, a Princess és Hannchen szorosan egymás mellett az 5. és 6. helyet foglalják el, a Zaya, a késői érésü Chevalierek és a keveset termő Nolc-árpák occupálják az utolsó helyeket. A Princess-árpa különösen kiemelt szalmaerősségére nézve kedvező megfigyeléseket nem tettek a kisérletezők, sőt kettő szerint épen ez az árpa dőlt meg legjobban.

* * *

A kisérlet második (1912) évében már csak 4 kisérletező folytatta a megfigyeléseket és pedig 2 a Felvidéken (Bars- és Pozsony-megye), 1 Sopron- és 1 Heves-megyében. Ezek közül a Sopron-megyei kisérletben a megfigyelt féleségek közül kihagyták az elmult évben legkevesebbet termett két Chevailer, a tót és a két svalöfi árpát és így csak 6 féleséget hasonlítottak össze. A kisérletezők ez évben kedvezőtlenül változó, csapadékos időjárást jelentenek; Barsból és Hevesből száraz, meleg nyarat. Mint az előző évben, úgy itt is a Hannát, tót árpát és a loosdorfiakat (főleg Laa) jelzik a legkorábban érőknek. Egy kisérletező (Pozsony) megemlékezik már arról is, hogy a Princess- és Imperial-árpák szalmáját tapasztalta legerősebbnek. A VIII. számú táblázatban feltüntetett termésadatok értékszámok szerinti osztályozása:

Sorszám	A vidék	Gazdasági	Hanna	Laa	Zaya	Chevalier angol	Chevalier német	Tót	Princess	Hannchen	Nolč legkorábbi	Nolč Imperial
		értékszám										
2	Felvidék	1	8	7	8	10	10	12	7	8	9	7
4		4	1	1	3	8	7	2	3	7	11	6
Átlag		2·50	4·50	4·00	5·50	9·00	8·50	7·00	5·00	7·50	10·00	6·50
7	Sopron	9	11	1	8	—	—	—	—	—	10	9
9	Heves	1	4	11	10	9	10	7	5	1	11	10
Összes átlag		4·17	6·50	5·33	7·83	9·00	9·25	7·00	5·00	4·25	10·33	8·50

Ebben az évben is tehát a Laa volt az, amely a legtöbb esetben — 3 vidék közül átlagban kettőben — az első helyet foglalja el termőképesség tekintetében. A Heves-megyei kisérletben azonban, mint megelőzőleg is következetesen, most sem sikerült, s ez okozta azt, hogy a kisérletek csekély száma miatt ez év összes adatainak átlagában, ha nem is nagy mértékben, de mégis megelőzték a gazdasági, Hannhen- és Princess-árpák. A Hanna-, tót- és Zaya-árpák a középső helyet foglalják el, míg a Chevalier-ek és a Nolc-féle árpák ez évben is a legkisebb terméseket adták. (A Chevaliernek nagy a termőképessége, de nálunk nagy igényessége miatt nem érvényesülhet.)

* * *

Az utántermelés második, illetve a kisérlet harmadik évéből csak 3 adat áll rendelkezésre; egy Pozsony-, egy Sopron- és egy Heves-megyei kisérletből származik. A soproni kisérlet ismét csak 6-féleséget ölelt fel az előző évhez hasonlóan. Hideg, esős időjárás uralkodott ez évben, különösen tavasszal, melyet 2 helyen (Pozsony- és Heves-megyékben) meleg nyár váltott fel szárazsággal. A kisérletezők közül kettő a Hanna és a tót árpát, egy pedig a Nolc-féléket és a Hannát jelenti ki legkorábban érőknek. A termésadatok értékszámok szerinti csoportosítása a következő eredményeket tárja elénk:

Sorszám	A hely	Gazdasági	Hanna	Laa	Zaya	Chevalier angol	Chevalier német	Tót	Princess	Hannchen	Nolč legkorábbi	Nolč Imperial
		értékszám										
4	Pozsony-m.	13	1	3	12	17	5	8	14	11	13	14
7	Sopron-m.	4	4	1	4	—	—	—	—	—	5	10
9	Heves-m.	—	1	3	4	11	10	**2**	6	5	7	4
Átlagban		8·50	2·00	2·33	6·66	14·00	7·50	5·00	10·00	8·00	8·33	9·33

A harmadik évi csekély számú kisérletben a Hanna, utána közvetlenül a Laa termett legtöbbet, utánuk a tót es Zaya következik, a többi jelentékenyebb különbséggel háttérbe szorult.

A kimerítőbb összehasonlítás kedvéért az alábbiakban feltüntetjük még *az összes 3 évi adatok (21 kisérlet) átlagaként nyert termés-eredményeket* és pedig nemcsak a szem, hanem — a mi másodrendű fontosságú — a szalmára vonatkozóan is. Ez utóbbira nézve meg kell jegyeznünk, hogy a szalmatermések nagyságát az összes, 3 éven át lefolytatott kisérletek közül 5 után súlyban, a többi után kereszt-számban közölték, ehhez képest a szalmaterméseket feltüntető rovat is két

számsorozatot foglal magában: egyik súlyban, a másik keresztekben adja a szalmatermés-mennyiségeket.

A féleség	Szalmatermés		Szemtermés	A szemtermések értékszámozása
	kg.	kereszt	kg.	
Gazdasági	1311	24·3	1505	2
Hanna	1191	26·6	1546	1
Laa	1218	23·9	1562	1
Zaya	1246	23·5	1410	4
Chevalier angol	1219	23·0	1218	7
« német	1179	23·4	1266	6
Tót	1030	24·0	1450	3
Svalöfi Princess	1296	25·6	1374	4
« Hannchen	1238	22·0	1400	4
Nolč legkorábbi	1165	23·5	1312	5
Nolč Imperial typ. A.	1248	22·6	1317	5

Összegezve a 11 árpaféleséggel 3 éven át végzett termelési kísérletnek a termőképességre vonatkozó tanulságait megállapítható, hogy úgy vidékenkint, mint nagy átlagban a loosdorfi Laa és Hanna árpa azok, melyeknek e tekintetben az elsőséget itélnünk kell. Különösen erősen kiválik a Laa, mely számban és absolut értelemben mennyiségre nézve is legtöbbet termett. Ezeket követi a gazdasági árpa, szintén túlnyomó részben kwassitzi származású, azután a tót, a mely az eddigi tapasztalatokkal ellentétben a nemesített féleségeknél jobb termőképességűnek bizonyult. Nagyjában segítségére volt bizonyára az utóbbi évek mostoha és szélsőséges időjárása, melyet természetszerű igénytelensége miatt kevésbbé érzett meg. A svalöfi Hannchen és Princess, úgyszintén a Zaya közepes, míg a Nolč árpák relative ismét gyenge termőképességet árultak el; a késői érésű Chevalier árpák pedig az utolsó helyre kerültek, bebizonyítva annak a régebben szerzett tapasztalatnak jogosultságát, hogy egyes kivételes esetektől eltekintve nálunk csakis a korán érő féleségeknek van jelentőségük.

A *termések minőségeire* vonatkozó vizsgálatok eredményeit az egyes kisérleti évek szerinti csoportosításban, illetőleg átlagban az alábbi kimutatás tünteti fel:

		Hl. súly kg.	Absolut súly gr.	Protein tart. %	Haase osztályozás I.	II.	III.	IV.
1911.	Gazdasági	67·0	42·3	11·07	13·8	50·1	30·9	5·2
	Hanna	68·5	42·8	11·31	27·0	45·6	21·6	5·8
	Laa	70·2	41·2	10·91	24·1	48·9	22·7	4·3
	Zaya	70·1	39·0	11·24	17·5	50·1	26·0	6·4
	Chevalier angol	69·3	41·8	10·80	32·8	44·3	19·0	3·9
	Chevalier német	68·4	40·0	11·11	22·4	46·0	25·5	6·1
	Tót	70·5	42·7	10·90	24·1	49·0	22·3	4·6
	Princess	68·6	38·9	10·63	25·2	43·0	24·5	7·3
	Hannchen	70·3	40·2	10·44	20·7	49·2	25·1	5·0
	Nolč legkorábbi	68 6	39·7	11·93	21·3	34·9	26·7	17·1
	Nolč Imperial	68·9	45·2	12·25	50·8	35·8	11·2	2·2
1912.	Gazdasági	67·4	39·6	12·45	14·4	48·3	31·2	6·1
	Hanna	67·0	40·9	12·15	21·5	43·0	27·3	8·2
	Laa	68·4	39·6	12·03	12·3	49·3	30·5	7·9
	Zaya	68·9	36·6	12·18	17·9	43·2	30·4	8·5
	Chevalier angol	67·4	43·3	11·77	28·4	43·7	22·6	5·1
	Chevalier német	67·3	41·1	11·93	20·8	44·3	28·1	6·8
	Tót	69·1	43·9	11·90	29·2	45·0	21·9	3·9
	Princess	67·7	39·3	11·48	20·8	43·5	26·7	9·0
	Hannchen	68·7	40·2	11·53	11·4	53·1	29·8	5·7
	Nolč legkorábbi	66·6	39·2	12·60	16·4	43·0	31·4	9·2
	Nolč Imperial	67·0	47·4	12·69	46·2	36·1	15·4	2·3
1913.	Gazdasági	66·5	41·5	9·55	13·2	52·0	30·7	4·1
	Hanna	70·0	44·2	10·32	32·6	48·3	16·0	3·1
	Laa	72·6	42·7	9·65	35·9	48·5	14·3	1·3
	Zaya	71·3	40·2	10·17	16·9	56·7	22·5	3·9
	Chevalier angol	71·0	43·7	9·67	37·6	43·7	16·0	2·7
	Chevalier német	69·1	41·2	10·13	23·4	48·1	23·8	4·7
	Tót	71·7	42·6	9·90	19·4	52·0	23·8	2·8
	Princess	69·4	39·6	9·64	29·6	42·1	23·0	5·3
	Hannchen	72·5	40·6	9·22	28·9	46·7	20·8	3·6
	Nolč legkorábbi	70·5	41·8	11·21	26·7	26·7	22·1	4·5
	Nolč Imperial	70·4	48·3	11·69	56·3	35·1	7·8	0·8

Ha ez adatokat a korábban tárgyalt árpatermelési kisérletekhez hasonlóan értékszámozással hasonlítjuk össze, a következő oldalon levő táblázatba foglalt eredményeket kapjuk. (L. a 70. oldalt.)

A fenti kimutatásokból látható, hogy a Nolč Imperial árpa a vizsgálati adatok alapján proteintartalom tekintetében minden esetben a legkedvezőtlenebb értékszámot kapta, a mi különben nem sörárpa létéből önként következik; egyébként azonban relativ nagy teltszeműsége meglátszik arról, hogy az absolut súly, úgyszintén a Haase osztályozás tekintetében az első helyet foglalja el. Ez okozza azt, hogy — mivel Hl. súly és proteintartalom tekintetében sem (a mi különben a többi sörárpafélénél is, különösen az 1912. évben, meglepően magas és rossznak mondható) tér el sokban vagy nagyon lényegesen a többi féleségtől, a véghezvitt objektiv vizsgálati adatok átlagában az egyes féleségek között minőség tekintetében megállapítható sorrend élére került. E sorrend különben a következő: 1. Nolč Imperial, 2. Tót, 3. Angol Chevalier, 4. Laa, 5. Hannchen, 6. Gazdasági, 7. Hanna, 8. Zaya, 9. Chevalier német, 10. Princess, 11. Nolč legkorábbi. Megemlítésre méltó a Nolč legkorábbi árpa utolsó helye, mely az amugy is kevéssé bőtermő féleségre még kedvezőtlenebb fényt vet. Egyébként minőség tekintetében, különösen azok átlagában nagy különbség nincs az egyes féleségek között, a mint azt az átlagszámok közötti csekély mértékű eltérések is mutatják: 2·17, 2·42, 2·58, 2·66, 3·00, 3·17, 3·33, 3·75, 3·83, 3·92, 4·58.

Az árpa	Hl. súly	Absolut súly	Protein tartalom	Haase osztályozás	Az értékszámok átlaga
	értékszám				
1911.					
Gazdasági	1	3	2	2 (63·9–81·0) [1]	2·00
Hanna	3	3	2	3 (72·6–67·2)	2·75
Laa	1	5	1	3 (73·0—71·6)	2·50
Zaya	1	7	2	3 (67·6—76·1)	3·25
Chevalier angol	2	4	1	2 (77·1—63·3)	2·25
« német	3	6	2	4 (68·4—71·5)	3·75
Tót	1	3	1	3 (73·1—71·3)	2·00
Princess	2	7	1	4 (68·2—67·5)	3·50
Hannchen	1	6	1	3 (69·9–74·3)	2·75
Nolč legkorábbi	2	6	3	6 (56·2—61·6)	4·00
Nolč Imperial	2	1	4	1 (86·6–47·0)	2·00
1912.					
Gazdasági	2	8	2	1 (62 7—79·5)	3·25
Hanna	3	7	2	3 (64·5—70·3)	3·75
Laa	1	8	2	1 (61·6–79·8)	3·00
Zaya	1	11	2	2 (61·1—73·6)	4·00
Chevalier angol	2	5	1	3 (72·1–66·3)	2·75
« német	2	7	1	3 (65·1–72·4)	3·25
Tót	1	4	1	2 (74·2–66·9)	2·00
Princess	2	9	1	3 (64·3—70·2)	3·75
Hannchen	1	8	1	1 (64·5–82·9)	2·75
Nolč legkorábbi	3	9	3	2 (59·4–74·4)	4·25
« Imperial	3	1	3	1 (82·3—51·5)	2·00
1913.					
Gazdasági	7	7	1	2 (65·2—82·7)	4·25
Hanna	3	5	3	3 (80·9—64·3)	3·50
Laa	1	6	1	2 (84·4—62·8)	2·50
Zaya	2	9	2	3 (73·6—79·2)	4·00
Chevalier angol	2	5	1	3 (81·3–59·7)	2·75
« német	4	8	2	4 (71·5—71·9)	4·50
Tót	1	6	2	4 (71·4—75·8)	3·25
Princess	4	9	1	4 (71·7—65·1)	4·50
Hannchen	1	8	1	4 (75·6–67·5)	3·50
Nolč legkorábbi	3	7	4	8 (53·4—48·8)	5·50
« Imperial	3	1	5	1 (91·4–42·9)	2·50

[1] A zárójelben lévő számok az I. és II., illetőleg a II. és III. osztályok összegét jelzik.

Összefoglalás.

Az Orsz. m. kir. növénytermelési kisérleti állomás által az 1909. évtől kezdődően 5 éven át végzett árpatermelési kisérletek tanulságaiból az alábbi következtetések vonhatók le:

Kitünt mindenekelőtt az, hogy a Hanna árpa *nemcsak hazánk első sorban sörárpatermelő vidékein egyik legtöbbet érő féleség, hanem helyénvaló az általánosabb gazdasági termelésbe való bevezetése ott is, a hol eddig nagyobb arányban kipróbálva és felkarolva nem volt (északkeleti Felvidék, Erdély), mert termőképessége kielégítő és minősége jó; elég korán érik, tehát termése meglehetősen biztos. A szárazságot jól bírja és jó takarmányszalmát szolgáltat; mindeme tulajdonságai hazai viszonyaink között csak növelik termelési értékét. Már az a körülmény is, hogy a végzett kisérletek eredményeként a Hanna fokozatosan mindinkább elfoglalja a különféle származású gazdasági árpa helyét, a mellett bizonyít, hogy a gazdák ezen sörárpafélével általánosságban meg vannak elégedve, mert meglehetős igénytelensége miatt a legtöbb gazdaság viszonyaihoz hozzásimul. A Hanna árpának a mi viszonyaink között való kiváló alkalmazkodására magyarázatot abban a körülményben találhatunk, hogy a mieinkhez hasonló viszonyok között talált, illetve előállított tájfajtából (Landgerste) nemesíttetett ki. Igénytelensége miatt a Hanna árpa Németország homokos talajain vagy szárazságra hajló vidékein is a legsikeresebben termeszthető sörárpa.*

A tót árpa *a Hanna árpához nagyon hasonló származású, azaz hasonló viszonyok közt előállott finom minőségű tájfajta. Kár, hogy annak idején megkezdett nemesítése nem vitetett keresztül; ebben az esetben nagy valószinűség szerint a külföldi bővebben termő sörárpavetőmag nagymérvű importja jelentékeny mértékben lett volna leszállítható. Ugyancsak hazánkhoz közel fekvő vidéken meglehetősen hasonló viszonyok között állíttatott elő a két loosdorfi árpa, a* Laa és Zaya. *A Laa a kisérletek folyamán nagyon magára fordította a figyelmet úgy, hogy bebizonyosodott jó minősége és nagy termőképessége miatt e féleséggel hazánk sörárpatermelő vidékein feltétlenül számolni kell már azért is, mert koránérés tekintetében is kiállja a versenyt egyéb korai sörárpa féleségekkel. A Laat nagyobb és kevésbé ingadozó termése, úgyszintén jobb minősége a hazai kisérletek tanusága szerint határozottan a Zaya fölé helyezik; alapvető oka ennek az, hogy az utóbbi a kinemesítő gazdaság bevallása szerint igényesebb féleség; innen van az, hogy terméshozama a termelési helyek és évek szerint sokkal jobban változott, mint az a Laanál volt tapasztalható.*

A Nolč legkorábbi árpa *a vele végzett összes kisérletek eredményeképen sem termésének mennyisége, sem minőségéhez fűzött reményeket*

nem váltotta be. Egyes kivételes esetektől eltekintve átlagban nem mutat kiválóbb minőséget, sem jelentékenyen nagyobb termőképességet nem árul el, mint a vele összehasonlított féleségek. Határozottan nagyon korai érésű féleség, a mely tulajdonsága — úgy látszik — a termőképesség rovására — mint az történni szokott és törvenyszerűnek is tekinthető — egyoldalúan fejlesztetett ki. A kisérletek tapasztalatai szerint tehát a Nolč legkorábbi árpának jelentőséget csak ott tulajdoníthatunk, a hol feltétlenül sörárpát akarnak termeszteni, de a hol a Hanna árpa is igényesebbnek, illetve későbben érőnek bizonyul, semhogy jó minőséget adhatna.

Az előbb leírt eredmények alapján is kézenfekvőnek látszik azon következtetés helyessége, hogy a mi viszonyaink között sikerre csak azon árpaféleségek termelése mellett számíthatunk, a melyek a mienkével egyező, vagy ahhoz hasonló viszonyok között állíttattak elő, illetve nemesíttettek ki. Ez rámutat arra is, hogy az egyes vidékek számára való legmegfelelőbb féleséget nem külföldi import útján szerezhetjük be, hanem az egyes vidékeken már régebb idő óta termelt, többé-kevésbé bevált tájfajtának kinemesítésével állíthatjuk elő. A tót árpával szerzett kedvező tapasztalatok, illetve e féleségnek relativ nagy termelési értéke ezt a megállapítást csak támogathatja.

Más oldalról ez érvekre nézve határozott támogatást nyerünk azokban a tapasztalatokban, melyeket e kisérletek a mienktől eltérő viszonyok között előállott féleségek tulajdonságaira nézve szolgáltattak. Igy például a bőven termő Chevalier árpák *egyes kivételes helyektől eltekintve legkevésbé sikerültek, jeléül annak, hagy a késői érésű féleségek a mi viszonyaink közé egyáltalában nem valók. Erre vezethetjük vissza azt is, hogy a két svalöfi termék, a* Princess- *és* Hannchen-árpa *nálunk kevéssé válik be. A kettő közül a termés mennyiségét illetőleg a Princessnek, a minőséget illetőleg pedig a Hannchennek adandó előny.*

A mi a Nolč Imperial *árpát illeti, erről természetszerűen nálunk csak mint takarmányárpáról beszélhetünk. E féleséggel végzett összehasonlító termelesi kisérletek eredménye szerint az Imperial typ. A. árpának határozott jelentőséget lehet tulajdonítani ott, a hol nem sör-, hanem takarmányárpát termesztenek, s a hol, mint például az Alföldön, a koránérés — mint más egyéb gabonafélénél is — kiválóan fontos. Korán érő és jó erőben lévő talajokon bőven termő árpa, és mint ilyent a szintén takarmányozási célokra termelt Kneifel és Illmici árpák legerősebb versenytársának kell tekintenünk, a mely hovatovább ki is fogja ezeket szorítani.*

M. kir. Növényélet- és Kórtani Állomás, Budapesten.

Vezető: **Hegyi Dezső.** Érk.: 1914. IX/28.

A cukorrépa gyökérfarkrothadásának biokémiai tanulmányozása.[1]

Irta: **Bodnár János dr.**[2]

Az 1913. év őszén olyan cukorrépák érkeztek be állomásunkra, amelyeken határozottan lehetett észlelni a cukorrépának azt a betegségét, amelyet gyökérfarkrothadásnak vagy — állítólagos kórokozói után — *bakteriozis*-nak is szokták nevezni. E beteg répák biokémiai vizsgálatánál néhány olyan eredményre jutottam, amelyek különösen abból a szempontból értékesek, hogy határozottan megjelölik a nagyobb arányokban végrehajtandó vizsgálatoknak az irányát.

A gyökérfarkrothadás fellépése julius vagy augusztus hónapokban észlelhető a répaföldeken; rendesen nem szokta az egész répatáblát megtámadni, hanem csak foltokban jelentkezik. E betegségnek teljes biztonsággal való felismerése csakis a földből kihúzott répagyökéren történhetik. Gyökérfarkrothadásos répa főgyökerének legalsó része barnásfekete, elhalt, maga az egész répa fonnyadt, ráncos külsővel bír s ha ketté akarjuk törni, inkább hajlik mint törik. A betegség alulról terjed felfelé s feljuthat egészen a gyökér közepéig esetleg még feljebb, de magát a fejet már nem igen támadja meg. Ha egy ilyen beteg répát ketté vágunk, láthatjuk, hogy az alsó elhalt rész belseje szürkésfekete, szalonnás kinézésű s sötétszínű nedv szivárog ki belőle; a felső egészségesnek látszó rész keresztmetszete levegőn állva megsötétedik s az átvágott edénynyalábokból finom cseppekben sötét s gyorsan megfeketedő folyadék szivárog ki.

Baktériumok mindig nagy számban találhatók a gyökérfarkrotha-

[1] E dolgozat még az állomás előbbi tartózkodási helyén — Magyaróvárott — készült.

[2] Szerző előadta a Királyi Magyar Természettudományi Társulat Növénytani Szakosztályának 1914. évi junius 3-án tartott ülésén.

dásos répa beteg részében s *W. Busse*[1], *Linhart*[2] és *Frank*[3] a bakteriumokat tartják e betegség kórokozóinak. *Busse* szerint a gyökérfarkrothadást a «Bacillus Betae» és ennek β varietása okozná s sikerült is volna neki a baktériumok beoltásával, egészséges répákon e betegséget előidézni. *Sorauer*[4] megismételte *Busse* kisérleteit, de negativ eredménnyel. *Linhart* beteg répamagvakon több olyan baktériumot talált, amelyek szerinte gyökérfarkrothadásos répákban szintén megtalálhatók. Ezek közül a «Bacillus mycoidest»-t jelöli meg mint olyant, amely képes volna előidézni a gyökérfarkrothadást. *Stift*-nek[5] sikerült egészséges és sterilizált répaszeleteken — gyökérfarkrothadásos répából vett részecskékkel — a bakteriozishoz hasonló betegséget előidézni.

A betegség keletkezését illetőleg *Sorauer*[6] azon a véleményen van, hogy itt a répának egy — baktériumok fellépésével kisért — oly betegségével van dolgunk, amely az egyéni diszpozicióhoz volna hozzákötve; olyan répában, melynek az ellenálló képessége valamely okból megcsappant, az utólagosan belékerült baktériumok gyorsan elszaporodnak s a fejlődésében meggátolt szervezetet elpusztítják.

Gyökérfarkrothadásban szenvedő cukorrépa kémiai összetételét illetőleg, az irodalomban a következő anilízisekkel találkozunk.

Herzfeld[7] párhuzamosan egészséges és gyökérfarkrothadásos répákat az alábbi eredménnyel elemezett:

	Márciusban		Áprilisban	
	egészséges	beteg	egészséges	beteg
	répák			
A répalé specifikus fajsúlya	1.064	1.0741	1.0500	1.0496
A « hamutartalma ...	0.44	0.51	0.73	0.91
Polarizáció	15.6	15.4	11.73	9.45
Invertcukor	0.09	0.21	0.20	0.23
Alkoholos digeszció	—	—	11.62	9.35
Metszési felület reakciója...	—	—	savanyú	gyengén savanyú

Ezek alapján *Sorauer* a következőket mondja: «A beteg répáknál — szemben az egészségesekkel — gyengébb savanyú reakciót, magasabb hamutartalmat, kevesebb nádcukrot és több invertcukrot találunk, jólehet az invertcukor mennyisége az eltartás ideje alatt is megszaporodik».

[1] Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten 7, 65 és 149, 1897.

[2] Oesterreichisch-Ungarische Zeitschrift für Zuckerindustrie und Landwirtschaft *28*, 15 és 145, 1899. E folyóirat rövidített jelzése a továbbiakban: O. U. Ztschr. f. Zuckerind.

[3] *Frank:* Kampfbuch gegen die Schädlinge unserer Feldfrüchte, 144, 1897.

[4] O. U. Ztschr. f. Zuckerind. *26*, 376, 1897.

[5] O. U. Ztschr. f. Zuckerind. *28*, 618, 1899.

[6] *A. Stift:* Die Krankheiten der Zuckerrübe, 79, 1900.

[7] O. U. Ztschr. f. Zuckerind, *28*, 612, 1899.

Stift[8] négy gyökérfarkrothadásos répát elemezett s a következő táblázatban feltüntetett adatokat nyerte:

I. táblázat.

	I		II		III		IV	
	Friss anyag	100 r. homokmentes szárazanyagban	Friss anyag	100 r. homokmentes szárazanyagban	Friss anyag	100 r. homokmentes szárazanyagban	Friss anyag	100 r. homokmentes szárazanyagban
	százalék							
Víz	86·83	—	75·10	—	50·62	—	63·06	—
Fehérje	0·69	5·30	1·25	5·03	2·31	4·69	4·06	11·01
Nem fehérje természetű N-tartalmú vegyületek	0·06	0·46	0·29	0·77	1·63	3·31	1·32	3·58
Zsír (éteres extrakt)	0·70	5·37	0·78	3·14	0·68	1·38	1·21	4·28
Nádcukor (alkoholos ext. Scheibler szerint)	0·40	3·07	1·40	5·64	12·40	25·17	1·30	3·52
Rézoldatot redukáló vegy. inv. cukornak számítva	1·65	12·67	1·50	6·04	2·70	5·48	0·52	4·41
Összes sav (tejsavnak számítva)	0·44	3·38	0·45	1·81	0·72	1·46	0·29	0·79
Nyersrost	1·50	11·52	4·06	16·36	4·29	8·71	4·27	11·58
Tiszta hamu	1·65	12·67	2·59	10·44	3·90	8·10	4·31	11·69
Homok	0·15	—	0·08	—	0·11	—	0·06	—

Az I. jelzésű répa csaknem teljesen elhalt, a II. és IV. jelzésű répákon a gyökérfarkrothadás tünetei erősen s körülbelül egyforma kifejlődésben, a III. számúnál pedig csak kis mértékben mutatkoztak. A fenti táblázat adataiból kitűnik, hogy legmagasabb volt az invertcukortartalom a III. sz. répánál, dacára annak, hogy ez a répa volt — a megvizsgált négy répa közt — a legkevésbé beteg. Megjegyzem, hogy a III. sz. répa — eltekintve a kisebb fokú megbetegedéstől — már rendkívüli alacsony víztartalma (50.62%) miatt sem mondható normálisnak. A nádcukortartalom összhangzásban van *Sorauer*-nek fentebb említett nézetével, a hamura vonatkozólag pedig *Stift* a következőket mondja: «Der Gehalt an Reinasche bietet ebenfalls keine auffälligen Zahlen, denn, wer Gelegenheit gehabt hat, sowie wir, viele Hunderte Rübenanalysen durchzuführen, weiß, in welchen bedeutenden Grenzen der Reinaschegehalt (und dies ist auch ganz natürlich) schwanken kann».

[8] O. U. Ztschr. f. Zuckerind. *28*, 613, 1899.

A hamu összetételét illetőleg mind a négyféle répánál feltünően magas volt az aluminiumtartalom:

I.	II.	III.	IV.
19·12%	18·07%	18·22%	9·96%

Az éteres extrakt mennyisége a betegség előrehaladásával emelkedni látszott. A többi elemzési adatból *Stift* szerint — a betegséget illetőleg — nem olvasható ki semmi különösebb szabályszerűség.

Az általam vizsgált répáknál a betegség nem volt nagyon elhatalmasodva, alulról számítva a répa testének körülbelül a feléig terjedt s a felette álló rész egészségesnek látszott; megjegyzem, hogy akadt köztük néhány olyan beteg répa is, amelyeknél épen csak a gyökér légvége volt megtámadva, tehát a betegség a kezdeti stádiumban volt. A beteg répák vizsgálatával párhuzamosan *ugyanazon helyről származó egészséges répákat* is elemeztem és a beteg répák beteg és egészséges részeit — amennyiben ezt a rendelkezésemre álló anyag mennyisége, továbbá a vizsgálat gyors keresztülvitelének szükséges volta megengedte — külön-külön vizsgáltam. Az utóbbi körülmény figyelembe vételével megtudhatjuk azt, hogy a répának a bakteriumoktól még meg nem támadott részében történtek-e valamelyes kémiai elváltozások, s ha *Sorauer* elmélete szerint fogjuk fel a betegséget, akkor ezen elváltozások közül legalább is *némelyek* következményei avagy jelei lehetnek a megcsappant ellenállóképességnek.

A megvizsgálandó répákat a kívülről reá tapadó sártól és piszoktól megtisztítottam, 0·5%-os szublimátoldattal sterilizáltam s az összes meghatározásokhoz a *Suckow*-féle répaőrlővel finom péppé darált s jól összekevert anyagból vettem a mintákat.

Vizsgálataim eredményeit s az azokból levonható következtetéseket az alábbiakban közlöm.

Nedvesség. A nedvesség meghatározására a tengeri homokkal összedörzsölt répapépet vízgőzszárítóban 24 óráig szárítottam.

II. táblázat.

Sorszám	Nedvesség %		Sorszám	Nedvesség %	
	egészséges répa	beteg répa		egészséges répa	beteg répa
1	78·2	72·8*	5	78·9	73·6
2	74·6	71·2	6	73·8	—
3	74·9	71·1	7	74·2	—
4	74·7	74·8	8	75·8	—

* Csak a gyökér legvége volt beteg.

A megvizsgált beteg répákban a nedvesség — a 4. sz. eset kivételével — kisebb, mint ugyanazon a helyen termelt egészséges répákban. E jelenség — *ha azt a számosabb elemzés is bizonyítani fogja* — talán összefüggésbe hozható *Sorauer*[9]-nek a betegség ellen való védekezést illetőleg azzal az észleletével, hogy a gyökérfarkrotadás fellépése legelső sorban is víz hiányára vezethető vissza s a répaföldeknek vízzel való bőséges ellátását tartja *Sorauer* a legjobb védekező módszernek, a gyökérfarkrothadás leküzdésére. *Sorauer* e felfogása mellett bizonyítana az a tapasztalati tény is, hogy a gyökérfarkrothadás akkor szokott nagyobb mértékben fellépni, ha a nyári időjárás nagyon száraz. A betegségnek foltonként, valamint nedves időjárás mellett való szórványos fellépése azonban amellett látszik bizonyítani, hogy legalább is bizonyos esetekben a vízhiányon kívül fel kell venni a répa életműködésében beálló olyan zavart, (beállhat ez esetleg a baktériumoknak a répa testébe való bejutása után) amely a nedvességet felvevő képesség megcsappanásában avagy a megnövekedett transzpirációban nyilvánúl meg.

Aciditás. A répa aciditásának meghatározását *Strohmer*[10] eljárása szerint végeztem, azzal a módosítással, hogy az alkoholos kivonat 100 cm^3-éhez előbb 300 cm^3 deszt. vizet adtam s csak ezután titráltam n/10 kálilúggal, állandó rózsaszíneződésig. E módosítással a többnyire színes alkoholos kivonatban a titrálás befejezése pontosabban észlelhető; megjegyzem, hogy az így kapható értékek nem egyeznek a *Strohmer*-félékkel, de egymás között való összehasonlításhoz (egészséges és beteg répa) egészen jól használhatók.

Az aciditást — 100 g. eredeti anyagra vonatkoztatva — az elhasznált lúg cm^3-einek száma fejezi ki.

III. táblázat.

Sorszám	$n/_{10}$ KOH cm^3		Sorszám	$n/_{10}$ KOH cm^3	
	egészséges répa	beteg répa		egészséges répa	beteg répa
1	16·2	29·4	6	18·1	59·2
2	14·2	49·2	7	20·2	41·6
3	18·6	63·1	8	17·1	—
4	15·4	52·4	9	18·3	—
5	19·2	24·8	10	19·7	—

[9] *A. Stift:* Die Krankheiten der Zuckerrübe, 83, 1900.
[10] O. U. Ztschr. f. Zuckerind. *33*, 838, 1904.

A különbség az aciditásban egészséges és beteg répák között szembeötlő. A beteg répák jóval magasabb aciditása sokkal inkább összefüggésbe hozható a gyökérfarkrothadásos répában jelenlevő bakteriumok életjelenségeivel, mint a beteg répáknak a *Herzfeld* észlelte gyengébb savi reakciója. A bakteriumok termelte enzimek elbontják a nádcukrot, ez az átalakulás sav termelésével jár s így szükségszerűleg következik, hogy a beteg répák aciditása nagyobb, mint az egészséges répáké. A táblázatban lévő 1. és 5. számú répa a legkevésbé volt beteg s ezeknek az aciditása — amint az az elmondottak alapján várható is volt — közel áll az egészséges répáknál észlelt aciditáshoz. *Stift* gyökérfarkrothadásos répáknál (l. l. táblázatot) az éteres extrakt mennyiségét szárazanyagra számítva, a legbetegebb répánál 5·37%-nak, a legkevésbé betegnél pedig 1·38%-nak találta. Egészséges répából az éterrel kivonható vegyületek mennyisége sokkal kevesebb, *Strohmer* és *Stift*[11] — a levegőtől elzárt répa elváltozását tanulmányozva — 6 egészséges répánál maximumban 0·29%-nak találták az éteres extrakt mennyiségét. Valószínű, hogy gyökérfarkrothadásos répáknál az azokban nagyobb mennyiségben jelenlevő s éterrel kioldható organikus savak okozzák, az éteres extrakt mennyiségének — legalább is részben való — megszaporodását. Hasonlóan találtuk ezt *Strohmer* és *Stift* a fentebb említett kérdés tanulmányozása céljából végzett kisérleteiknél is, ahol a széndioxid légkörben eltartott répákban, a *Leuconostoc mesenterioïdes* bakterium fellépésével kapcsolatban, az éteres extrakt mennyisége megszaporodott (maximumban 2·76%-nak találták) s az minden esetben határozott savi reakcióval bírt. *Stift* (I. táblázat) gyökérfarkrothadásos répáknál az «összes» savtartalmát — szárazanyagra számítva — legnagyobbnak találta a legbetegebb répában, friss anyagra vonatkoztatva a legkevésbé beteg répának volt legnagyobb a savtartalma.

Nádcukor, invertcukor, invertáz. A nádcukrot alkoholos extrahálással, az invertcukrot pedig *Urban*[12] szerint határoztam meg. (Lásd a következő oldalon levő IV. táblázatot.)

Beteg répák nádcukortartalma a vizsgált esetek mindenikében kisebb volt, mint az egészségeseké. Az 5. sz. beteg répát a betegség csak igen kis mértékben támadta meg s ennél a nádcukor mennyisége megközelíti az egészséges répáknál észlelt nádcukor. Egészséges répák invertcukorból semmit sem avagy csak igen kevés tartalmaznak, ezzel szemben beteg répákban jelentékenyebb mennyiségű invertcukor található; legkisebb volt az invertcukortartalom a legkevésbé beteg répában.

[11] O. U. Ztschr. f. Zuckerind. *32*, 913, 1903.

[12] Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen *34*, 287, 1910.

IV. táblázat.

Sorszám	Egészséges répa		Beteg répa	
	nádcukor %	invertcukor %	nádcukor %	invertcukor %
1	16·8	0·00	9·2	0·90
2	15·2	0·08	9·5	0·62
3	16·1	0·10	10·6	0·86
4	15·2	0·05	8·3	1·13
5	16·1	0·06	14·8	0·35
6	17·1	0·09	6·9	1·62
7	17·0	0·00	—	—
8	15·2	0·08	—	—
9	16·4	0·09	—	—
10	16·2	0·00	—	—

Két beteg répa (I, II.) egészséges és beteg részeiben külön-külön is meghatároztam az invertcukrot:

Invertcukor %

	I.	I.		I.	II.
egészséges rész... ...	0·61	0·28	beteg rész	2·82*	2·07

Ezek az adatok azt mutatják, hogy a beteg répa egészséges része is jelentékenyebb mennyiségű invertcukrot tartalmaz.

Beteg répában egészen jól kimutatható az invertáz jelenlét és így az invertcukor — amint azt *Sorauer* is feltételezte — fermentativ úton keletkezik a nádcukorból. Az invertáz kimutatására a finomra őrölt répapépet *Buchner*-féle sajtóval — 150—200 atmoszféra nyomással — kipréseltem s az így nyert nedvben az invertázt a következő módon mutattam ki: 4 drb. 100 cm^3-es lombikba lemért 10—10 cm^3 kipréselt répaléhez 30—30 cm^3 20%-os nádcukoroldatot adtam, két lombik tartalmát vízfürdőn 30 percig melegítettem s az utóbbiaknak kihűlése után mindenikhez 0·5 cm^3 kloroformot adva, 24 órára mind a négy lombikot 30 C°-os termosztátba helyeztem. A termosztátból kivett lombikok tartalmát cseppenként néhány cm^3 forró deszt. vizbe öntöttem s az ólomacetáttal derített oldatok (az ólom feleslegét Na_2SO_4-al csaptam ki) redukáló képességét, az alábbi eredménnyel határoztam meg.**

* A vizsgált répák között ez volt a legbetegebb.

** A táblázat adatai 5 cm^3 eredeti répalére vonatkoznak.

V. táblázat.

Meghatározások száma	Egészséges répanedv		Beteg répanedv	
	forralatlan	forralt	forralatlan	forralt
	Cu g.			
1	0·0218	0·0206	0·4842	0·1657
2	0·0214	0·0211	0·4819	0·1662

Egészséges kifejlett répában — mivel a forralt és forralatlan próbák kiválasztotta réz mennyisége egyforma — nincsen invertáz, beteg répánál a két érték közötti nagyobb különbség invertáz jelenléte mellett bizonyít. Beteg répából az invertázt — *Stoklasa*[13] szerint eljárva — szilárd állapotban is előállítottam.

Mivel a beteg répának a bakteriumoktól meg nem támadott egészséges részében is jelentékenyebb az invertcukor mennyisége, megkíséreltem — a fentebb említett módon — az egészséges részben is az invertáznak a kimutatását:

párhuzamos meghatározás

forralatlan répanedv (5 cm^3) redukáló képessége 0.0921 g. 0.0918 g. Cu

forralt « (5 «) « « 0.0686 « 0.0672 « «

Mivel a két érték között számbavehető különbség észlelhető, következik, hogy a beteg répának a bakteriumoktól meg nem támadott része is tartalmaz invertázt.

Hamu. A hamu meghatározásánál az elhamvasztáshoz H_2O_2-ot[14] használtam. A VI. táblázat adatai szárazanyagra vonatkoznak.

VI. táblázat.

Sorszám	Hamu %		Sorszám	Hamu %	
	egészséges répa	beteg répa		egészséges répa	beteg répa
1	4·18	6·26	5	4·81	7·28*
2	3·92	7·82	6	4·53	6·90
3	5·16	7·46*	7	3·51	—
4	5·08	8·08	8	4·21	—

* Csak a gyökér legvége volt beteg.

[13] Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen *28*, 235, 1903/1904.

[14] *J. König*: Die Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe, 1056, 1906.

E táblázat adatai mutatják, hogy beteg répákban a hamutartalom minden esetben nagyobb, mint az egészségesekben.

Beteg répák (I, II.) egészséges és beteg részeinek külön-külön való megvizsgálása az alábbi eredményeket adta:

Hamu %

	I.	II.		I.	II.
egészséges részben	6·96	6·94	beteg részben	7·21	6·30,

amelyekből következik, hogy a beteg répák egészséges és beteg részeinek hamutartalma — eltekintve a hamunak a répa testében való egyenlőtlen eloszlásából származó különbségektől — egyforma.

Érdekesnek látszott — *Stift* már említett észlelete alapján — egészséges és beteg répa hamujában az aluminiumnak a meghatározása.

VII. táblázat

Sorszám	Al % a hamuban		Sorszám	Al % a hamuban	
	egészséges répa	beteg répa		egészséges répa	beteg répa
1	2·01	6·86	4	1·42	—
2	1·28	10·21	5	2·57	—
3	1·95	8·52*			

A beteg répa hamuját — szemben az egészségesével — jellemzi a jóval magasabb aluminium tartalom; a 3. sz. beteg répánál a betegséget épen csak a gyökér legvégén lehetett észlelni s ennek dacára az aluminium mennyisége itt is igen magas volt.

Beteg répa egészséges részének a hamujában 7·79%, a beteg rész hamujában pedig 9·43% aluminiumot találtam.

* * *

A. Wilhelmy[15] «Beet Blight»-ben (kaliforniai répabetegség) szenvedő cukorrépa kémiai vizsgálatánál 2·86% hamut talált (friss anyagra számítva), ezzel szemben az egészséges répa 0·96% hamut tartalmazott. *Wilhelmy* a hamut részletesen is megelemezte s ha ennek alapján kiszámítjuk a hamu százalékos összetételét, azt találjuk, hogy a beteg répa hamujában — összehasonlítva az egészségesével — egyes alkotórészek %-os mennyisége kisebb, másoké pedig viszont jóval nagyobb; az utóbbiak közzé tartozik a kovasav és foszforsav mellett az alumi-

* Csak a gyökér legvége volt beteg.

[15] Ztschr. des Vereins der deutschen Zuckerind. 57, 433, 1907.

nium is. *Wilhelmy* a fenti betegségben szenvedő répa levelének hamujában 5·8% Al-ot talált, az egészséges növény levelének a hamujában az Al-nak nyomait sem tudta kimutatni.

* * *

A VI. és VII. táblázatban a csillaggal jelölt répáknak épen csak legvégük volt beteg s azért a hamu- és az aluminiumtartalom ezeknél is csak oly magas, mint a náluknál sokkal betegebb répáknál. Ez a körülmény s továbbá az az észlelet is, hogy a beteg répa egészséges és beteg részének hamu- és aluminiumtartalma egyforma, arra engednek következtetni, hogy beteg répában a hamu és az aluminium mennyiségének a megnövekedése, már a bakteriumoknak a répa testébe való bejutása előtt megtörténik, s így *a magasabb hamu- és aluminiumtartalom* — ha *Sorauer* elmélete alapján fogjuk fel a betegséget illetőleg annak keletkezését — *jele lehetne a répa megcsappant ellenálló képességének.*

Beteg répában a nádcukortartalom csökkenése, az invertcukor és az aciditás növekedése — amint az alábbi táblázatból kitünik, — lépést tart a betegség előrehaladásával, amiből következik, hogy a fentebbi vegyületek mennyiségbeli viszonyának a megváltozása — ellentétben az anorganikus vegyületekkel — csak akkor következik be, amikor a bateriumok már beléjutottak a répa testébe s megkezdették ott, a nádcukrot elbontó munkájukat.

VIII. táblázat.

%	Egészséges répa	A betegségtől kis mértékben megtámadott répa	A betegségtől nagyobb mértékben megtámadott répa
Nádcukor	17·20	14·80	8·30
Invertcukor	0·08	0·35	1·13
Aciditás	18·20	24·80	52·40

Összefoglalás.

A m. kir. növenyélet- és kórtani állomásra beérkezett gyökérfarkrothadásos cukorrepák biokemiai vizsgálatánál néhány olyan eredményre jutottam, amelyek különösen abból a szempontból értékesek, hogy határozottan megjelölik a nagyobb arányokban végrehajtandó vizsgálatoknak az irányát.

1. Gyökérfarkrothadásos cukorrépában a nádcukor és nedvesség

mennyisége kisebb, az invertcukor-, hamu-, aluminiumtartalom és aciditás pedig nagyobb, mint ugyanazon a helyen termelt egészséges cukorrépában.

2. Gyökérfarkrothadásban szenvedő cukorrépában — annak egészséges részében is — az invertáz kimutatható s szilárd állapotban is előállítható.

3. Valószínű, hogy gyökérfarkrothadás cukorrépában az anorganikus vegyületek mennyiségének a megnövekedése, már a bakteriumoknak a cukorrépába való bejutása előtt megtörténik s így ez a körülmény — ha Sorauer elmélete szerint fogjuk fel a betegség keletkezését — jele lehetne a cukorrépa megcsappant ellenállóképességének; ezzel szemben a nád- és invertcukortartalomnak, továbbá az aciditásnak a megváltozása, már a cukorrépába bejutó bakteriumoknak az életfolyamataira vezethető vissza.

Referat.

Die biochemische Untersuchung der Rübenschwanzfäule der Zuckerrübe

von **Dr. J. Bodnár.**

Aus dem **chemischen Laboratorium des kgl. ung. pflanzenphysiologischen u. phytopathologischen Institutes** zu **Budapest.**

Nachdem ich mich an unserem Institute mit der biochemischen Untersuchung der eingesendeten an Rübenschwanzfäule erkrankten Zuckerrüben befasse, kam ich zu einigen solchen Ergebnissen, welche die Richtung der in größerem Maßstabe zu führenden Untersuchungen deutlich angeben.

So ist 1. in rübenschwanzfaulen Zuckerrüben der Rohrzucker und der Wassergehalt kleiner, der Invertzucker, die Asche, der Aluminiumgehalt und die Acidität aber größer als der der in demselben Boden gezüchteten gesunden Rüben.

2. In rübenschwanzfauler Zuckerrübe als auch in deren gesund gebliebenen Teilen ist das Invertase nachweisbar und auch in festem Zustand aus ihnen herzustellen.

3. Es ist wahrscheinlich, dass in der kranken Rübe die Vermehrung der Menge der anorganischen Verbindungen schon vor dem Eindringen der Bakterien in die Rübe stattfindet und dass die Eigenschaften — wenn wir die Entstehung der Krankheit nach der Theorie *Sorauer's* auffassen — ein Zeichen der geschwächten Widerstandsfähigkeit der Zuckerrübe ist; dagegen ist die Veränderung des Rohr- und Invertzuckers und der Acidität schon auf die Lebenseinwirkung der in die Rübe gelangten Bakterien zurückzuführen.

M. kir. tejkisérleti állomás, Magyaróvárott.

Vezető: **Gratz Ottó.** Érk.: 1915. I/8.

A székelytúróról.

Irta: **Szanyi István** kir. s. vegyész.

Amint az északmagyarországi Felvidék sajátos terméke a liptói túró, úgy Erdély, főleg a délkeleti megyék, speciális produktuma a székelytúró. Ezen vidéken a kisebb juhállományból kifolyólag természetesen a székelytúró mennyisége is kisebb a liptói túróénál és így, noha kisebb fontosságú mégis már külföldön is bevezetett és ismert sajtféleség a székelytúró.

A székelytúró a hazánkban készült sajtok között mondhatni a második helyet foglalja el, különösen, ha az exportot vesszük tekintetbe. Míg a liptói túró nagyobb méretű készítésével és külföldre való eladásával nem érintetlen a különféle hamisításoktól, addig a székelytúró, noha kétségtelen, hogy a tehéntejtermékeknek már itt is szerep jut, jobban megtartotta eredeti, mondhatni nagyon régi formáját. Tekintettel arra, hogy e cikkben is előállhat később a nagyobbmérvű hamisítás, célszerűnek látszott megállapítani a természetes összetételét és a vizsgálatokhoz szükséges egyéb adatokat.

A székelytúró eredetileg tiszta juhtejtermék. Azonban épen úgy, mint az északi Felvidéken, itt is előfordul, hogy a juhtejhez tehéntejet kevernek. Ez tulajdonképen tisztán csak egyszerű gazdálkodási szempontból történik, mert többször előfordul, hogy a birkanyájjal legeltetett egy-két tehén tejét nem tudják kézenfekvőbben értékesíteni. A tehéntej keverésének ez a módja abszolute nem eshetik kifogás alá, mert a tehéntej értékesítésének ez a módja nem is kedvező és ez csak addig történik, amíg kisebb tejmennyiségekről van szó, amelyeknek külön kezelése értékesítés szempontjából nem rentábilis. Azonkívül a székelytúrónak speciális jellegénél és készítésénél fogva a zsírtartalma sem csökken a teljes tehéntej használatbavétele folytán.

A székelytúró szintén úgy, mint a liptói túró, nem mint kompakt sajt kerül a forgalomba, hanem felgyúrt állapotban. Csakhogy amig a liptói túró felgyúrás után többnyire fabödönökben jut a keres-

kedésbe, addig a székelytúró marhabélbe csomagolva, hosszúkás, gömbölyded formában kerül forgalomba. Régebben fenyőfakéregből készült, hengeralakú tokban hozták a piacra, ma azonban túlnyomólag a fent említett szalámialakú bélben. A túró csomagolásának ez a neme nem látszik kedvezőbbnek eltartás szempontjából. A kicsinybeni eladásnak azonban határozottan előnyös ez a forma. A székelytúrónak az eltarthatósága ezen csomagolás mellett is kisebb, mint a liptói túróé. Jégszekrényben kb. 2 hónapig tartható el. Hamar avas, savanyú ízű lesz.

A székelytúró fehér, jól kenhető sajt. Sajt, mert oltóval készül. Ize enyhe, minden különösebb jelleg nélkül. A liptóinál előforduló, kis mértékben kellemes, nagyobb mértékben kellemetlen, csipős íz nem sajátsága, amely észlelésnek oka az is lehet, hogy a székelytúró csak frissen fogyasztott cikk, elraktározás, abban az értelemben, mint a liptóinál, nincs. Az erdélyi sajtgyárosok, amennyiben juhsajtjuk marad, azt nem székelytúró módjára dolgozzák fel, hanem a liptói túróhoz hasonló módon rakják el erősen sózván. Ezen elraktározott túró épen úgy, mint a liptói túró, megcsípősödhetik. Ezért a téli feldolgozásnál az ily elraktározott sajtot többnyire tehéntúróval és sovány tehénsajttal keverik és nagyobb adagokban, bőrbe varrva, kizárólag helyi fogyasztásra, mint «tömlőtúró»-t adják el. Ennek azonban a székelytúróhoz már semmi köze és ezért hangsúlyoznunk kell, hogy *a székelytúró kizárólag a fejési időszakban (április—október) készült és forgalomba hozott sajt.*

A székelytúrónak készítési módja a liptói túróétól csupán a gomolyakeszítés utáni gyári vagy házi feldolgozásban tér el. A gomolyakészítés mondhatni teljesen azonos a liptói túrónak feldolgozott gomolya készítésével. A kifejt juhtejet, amennyiben az elegendő, fejés után azonnal, tőgymelegen (28—30° C.), esetleg, ha szükséges, némi melegítéssel, oltóval beoltják. Kevés tej esetében két vagy több fejésből származó tejet öntenek össze. Az alvadási idő rendszerint félóra. Az alvadékot először hosszban és keresztben sávokra szeletelik, majd fokozatosan kisebb, mogyorónagyságnyi, darabokra törik. A törés különösebb fogás vagy előírás nélkül történik, ép úgy, mint a liptói túrónál. A törés után a sajtanyagot kézzel az edény fenekéhez és oldalához nyomkodva egyesítik és az így nyert összeálló tömeget, ha kisebb, kézzel kiemelik a savóból, ha nagyobb, a savót öntik le róla. Az így kapott masszát ruhába teszik rövid időre, félórára, a savó további lecsurgására vályuval ellátott fa-formába rakják, azután épen úgy, mint a liptói túrónál, ruhában felakasztják, amikor is a savó még egy része is lecsurog. Egy napi állás után a gomolya annyira összeálló, hogy a ruhából kivehető és további kezelésnek vethető alá. A helyi viszonyoknál fogva azután a gomolya további kezelése részben

az egyes helyek szerint is változik, részben eltér a liptói túró gomolyájának szokásos kezelésétől. Úgy a liptói, mint a székelytúrónál szükséges, hogy a gomolya mintegy 8—10 napig érjen, mindaddig, amíg ujjbenyomásra nem rúg vissza. Csakhogy, amíg a liptói túrónál ezen érlelési idő alatt a gomolya (Erdélyben t. i. ezen további feldolgozást igénylő sajtot szintén «gomolyá»-nak nevezik, ritkábban «nyers sajt»-nak) rendszerint kint a juhász bódéjában, jobbanmondva a «kosár» feldolgozó kunyhójában fekszik, addig a székelytúrónál a gomolya igen gyakran, talán az esetek nagyobb részében azonnal kerül vagy a gyároshoz, vagy a piacra. Természetesen a további érlelést ez esetben a vevő végzi. A székelytúrónál a gomolyának a házi feldolgozása épen úgy, mint a lipiói túrónál is megvan, de az így készült túró forgalomba nem kerül. Ennélfogva bennünket itt is csak a nagyobb üzemek feldolgozási módja érdekel. Ha a gomolya a gyárosnál kellőleg beérett, úgy azt elsősorban is kefével gondosan megmossák (eltérés a liptói túrótól) és hámozzák. Ezen hámozás azonban nem úgy történik, mint a liptóinál, hogy a kérget teljesen lefejtik, hanem többnyire csak, amennyiben a mosás után még van rajta, a penészes felületeket (oidiumos) vagdalják le. Az így hámozott sajtot $^1/_4$—$^1/_2$ kg.-os darabokra vágják s 12 óráig kútvízben áztatják, azután 6 óráig préselik. Egy-egy préselésnél 2000—4000 kg. nyomást alkalmaznak. A préselt sajtot megfelelő géppel megőrlik (húsőrlőhöz hasonló, vagy egymással szemben járó fogas hengerpár), megfelelőleg sózzák, 2% körül, és síma fa, vagy gránit hengerpárok között 2—3-szor áteresztik. Az így nyert, jól kenhető sajt kész árú, melynek csupán a csomagolása van hátra. Ezt szintén géppel végzik, amennyiben a kész túrót egy hurkatöltőszerű eszközzel nyomják bele az előzetesen gondosan tisztított és szárított, közvetlen használat előtt pedig vízbe áztatott bélbe. Töltés után a nyitott végét bevarrják. Az így csomagolt árú jut a forgalomba és pedig igen változó nagyságokban ($^1/_8$—$2^1/_2$ kg.-os nagyságig s ára kg.-ként 1·60 – 3·00 K).

Tekintettel arra, hogy a székelytúró készítése több eszközt kíván meg, annak oly módon való készítése, mint az a liptói túrónál történt, hogy az állomás gomolyát szerzett be és azt maga felgyúrta, itt nem volt lehetséges, ennélfogva a mintavételt úgy eszközöltem, hogy 9 legjobb gyárostól forgalmi mintát szereztem be, másrészt azonban ezen kereskedésbeli árú összetételét a helyszinen beszerzett gomolyák vizsgálati adataival ellenőriztem. Miután a kettő, a kereskedésbeli kész árú és a gomolya összetétele, mint azt hátrább részletesen kimutatom, nem különbözik, ez egyrészt azt mutatja, hogy a kereskedésbeli árú természetes összetételű, másrészt, hogy a székelytúrógyártásnál alkalmazott közbeeső műveletek az összetételt lényegtelenül folyásolják

csak be. A különböző minták különböző hónapokból származván egyúttal az időszaki ingadozást is alkalmam volt megállapítani.

A székelytúró összetétele. Ha az I. és 2. számú táblázatot nézzük, azt látjuk, hogy úgy a székelytúró, valamint az ennek nyersanyagát képező gomolya, összetétele úgy egymás közt, mint a liptói túróéval általában egyező. A víztartalom általában 40 és 50% között változik és csak egy-két esetben lépi át az 50%-ot. Mint legmagasabb talált víztartalom 52·47% szerepel. Ha a víztartalmat átlagban vesszük, úgy a székelytúrónál 47·35%-ot, a gomolyánál 44·66%-ot kapunk. Vagyis úgy látszik, hogy a székelytúró víztartalma, ha általában nagyon kevéssel is, de magasabb, mint a gomolyáé. Ez érthető azon körülményből, hogy a gomolyaszeleteket vízben áztatják, amelynél valószínűleg a sajt kevés vizet vesz fel, mely a préselés után is benne marad. Normális gyártási viszonyok mellett azonban a víztartalomnak ezen növekedése semmi esetre sem olyan, hogy a víztartalom maximális értékének megállapításánál erre figyelemmel kellene lennünk. A víztartalom ingadozása úgy a gomolyánál, mint a székelytúrónál azt eredményezi, hogy a székelytúró víztartalma 50%-on alul szokott lenni (40—50% között) ritkán több, mint 50%. Az összes eddigi adatok azt mutatják, hogy az 55% maximális víztartalom itt is épen úgy, mint a liptói túrónál[1], elfogadható. Úgy saját nagyobbszámú (29) vizsgálatom, mint a többi korábbi szerzők elemzése[1,2,3] ezt egyformán jogosulttá teszi. Baintner Ferenc dr.[3] talált egy esetben 56·9% víztartalmat, ezen esettől azonban azt hiszem eltekinthetünk, mert ezen túró zsírtartalma is kissé alacsony és nem lehetetlen, hogy ezen minta talán több soványtejterméket tartalmazott, aminek következménye rendesen a víztartalom emelkedése.

Az 55% maximális víztartalmat tehát, azt hiszem, itt is nyugodtan elfogadhatjuk mint elbirálási alapot.

A víztartalomnak a saison szerinti változása itt nem oly szembetünő, mint a liptói túrónál, amit különben a készítésmódja is okozhat.

Ami a székelytúró, valamint a gomolya zsírtartalmát illeti, az a liptói túró zsírtartalmánál általában valamivel alacsonyabb, mintegy 2—3%-tel. Mindkét esetben az átlag 25—26% között van, míg a liptói túrónál az átlag 27—28%. A fehérjetartalom mondhatni lényeges eltérést nem mutat. A székelytúró sótartalma 1—3·4% körül van, mint a liptóinál.

[1] Fodor Kálmán dr.: Liptói túróvizsgálatok. I. közlemény. Kisérleti Közlemények. XIV. (1911) I. füzet.

[2] Székely Salamon: A juhtúróról. Kisérleti Közlemények. VIII. 4. füzet.

[3] Baintner Ferenc dr.: Néhány erdélyi bivaly- és juhtermékről. Kisérletügyi Közlemények. XV. (1912) 2. füzet, 248. l.

Szárazmaradékra vonatkoztatott összetétel. Az adatoknak szárazmaradékra vonatkoztatott összehasonlítása különösen fontos a hamu, a calciumoxid és a CaO/N tartalom miatt. A székelytúró sónélküli hamutartalma (3. táblázat) általában 4 – 5% körül van, tehát e tekintetben az értékek oly magasak, mint a liptói túrónál a saison első részében.[1] A gomolya teljesen ugyanolyan adatokat mutat a hamut illetőleg. Egy-két esetben a hamutartalom meghaladja a liptói túrónál talált legmagasabb értéket is. A székelytúró és a gomolya hamutartalmának egyformasága (l. 3. és 4. táblázat) azt mutatja, hogy a vízben való áztatás a hamualkatrészek mennyiségét nem befolyásolja. Ez érthető is, mert a sajtnak a hamutartalmát legnagyobbrészt a paracaseinnal lecsapódott calcium és calciumphosphat képezi. Ez pedig csak úgy válhatnék vízben oldhatóvá, ha a paracaseinnak további szétesése (sajtnál ú. n. érés) bekövetkeznék, ami azonban csak hosszabb idő múltán történik.

A calciumoxydtartalom, különösen nitrogénre vonatkoztatva, ugyanolyan, mint a liptói túrónál. A viszonyszám ingadozása 0·195—0·334, általában azonban 0·270 körül van. *Ezzel lehetővé van téve az esetleg előforduló tehéntúrókeverés kimutatása.*[2]

A szárazmaradékra vonatkoztatott zsírtartatom úgy a gomolyánál, mint a székelytúrónál azt mutatja, hogy a zsírtartalom átlagban 50%-hoz közel van és 45%-nál kisebb érték alig van. 29 eset közül csupán egy akadt feltünőbben alacsony (37·7%) zsírtartalommal. A korábbi szerzők adatai szerint általában a zsírtartalom valamivel alacsonyabb. Ezek közül Baintner Ferenc dr. által vizsgált székelytúrók zsírtartalma mind 40%-on felül van, úgyszintén a Székely Salamon által elemzett túróké is. Mindezen adatok alapján megállapítható, hogy a székelytúró szárazmaradékra vonatkoztatott zsírtartalma 40—50% között változik, noha saját nagyobbszámú vizsgálataim szerint a székelytúró is eléri a 45% minimumot, mint amelyet Fodor Kálmán dr. a liptói túróra vonatkozólag megállapított. *Mindezek alapján, azt hiszem, legjogosabb a székelytúrótól a 40% szárazmaradékra vonatkoztatott minimalis zsírtartalmat megkívánni.* Annyival is inkább, minthogy időközben a német élelmiszerchemikusok a liptói túrót is azon sajtok közé osztályozták, amelyektől 40—50% sz. m.-ra vonatkoztatott zsírtartalmat követelnek meg.

A szárazmaradékra vonatkoztatott fehérje 40—43% átlagot mutat és az ingadozása is csekély.

[1] Fodor Kálmán dr.: Liptói túróvizsgálatok. III. közlemény. Kisérleti Közlemények. XIV. (1911). 1. f.

[2] L. Fodor K. dr.: Liptói túróvizsgálatok. I. közlemény. Kisérleti Közlemények. XIV. 1. f.

Ha tehát összefoglalom vizsgálataim eredményét a székelytúró összetételét illetőleg, a következőket kapom:

Víztartalom	Száraz maradék	Zsír	Fehérje	Hamu	CaO	CaO/N
		a száraz maradék %-aiban kifejezve				
46·82	53·18	48·37	42·98	4·85	0·97	0·288

Zsírállandók. A zsírvizsgálatokhoz a zsírt Schmidt-Bondzynski eljárásával választottam ki, miután a székelytúró zsírjának savfoka általában 30°-on alul van és a friss székelytúró zsírjának savfoka 10-en alul szokott lenni. Miután a csipősség, illetőleg az ezzel együttjáró magasabb zsírsavfok, a székelytúrónál — legalább az eddigi esetekben — nem fordult elő, a zsír minden esetben nyugodtan választható le a fenti eljárással. A székelytúró és a gomolya zsírjának savfoka (5., 6. táblázat) nem mutat különbséget. A refrakció általában 40—45° között van; a Reichert-Meissl-szám pedig inkább 30 körül. Alacsonyabb Reichert-Meissl-számok (25-ön aluli), milyeneket a liptói túrónál az augusztusi és szeptemberi mintáknál Fodor dr.[1] talált, a székelytúrónál nem fordulnak elő. A jódszám egyezik a liptói túrónál talált jódszámokkal, vagyis általában a vajaknál előforduló magasabb nyári értékeket mutatja. A Köttsdorfer-számok általában normálisak, egy-két esetben alacsonyabbak. Az 5., 6. táblázat két utolsó rovatát (a sajt összes illósavtartalma és a sajtsavfok) hátrább tárgyalom. Amit ehát a székelytúró zsírjának állandóit illeti, azokra nézve az eddigi tapasztalások érvényesek, azaz a tiszta székelytúró zsírjától megköveteljük a normális refrakciót 40—45, ugyancsak a normális Reichert-Meissl-számot és a jódszámot, mindkét utóbbinál figyelembe véve azt, hogy az értékek általában inkább magasak. Az áztatás, mint a székelytúró speciális gyártási mozzanata, amint az előrelátható volt, ezen számokra befolyással — legalább érdemlegesen — nincs.

A következő 7. táblázatban összegezem úgy a saját mint a korábbi szerzők, székelytúróra vonatkozó vizsgálati adatait. Mindezen adatokat összevetve kétségtelenül megállapíthatjuk a székelytúró átlagos összetételét:

		%
Víz		48·6
Szárazmaradék		51·4
Szárazmaradékra vonatkoztatott értékek	Zsír	43·9
	Fehérje	41·4
	Sómentes hamu	4·85
	CaO	1·85
	CaO/N	0·287

[1] Liptói túró vizsgálatok. III. közlemény. Kisérletügyi Közlem. XV. (1912) 1. füzet.

A zsírszámok átlagos értéke saját adataimból:

	%
Refrakció	43·1
Savfok	13·3
Reichert-Meissl-szám	33·0
Jódszám	38·5
Köttsdorfer-szám	218·0

Az élelmiszervizsgálati szempontból fontosabb ingadozások, ha az abnormális és így nem megbízható egy-két adattól eltekintünk:

		%-ekben minimum	maximum
Víz		38·29	56·97
Száraz maradék		43·02	61·70
Száraz maradékra vonatkoztatott	Zsír	38·72	57·53
	Fehérje	38·00	50·18
	Sómentes hamu	2·57	6·85
	Calciumoxyd	1·43	2·38
CaO/N arány		0·195	0·334
Zsír refrakció		40·2	45·0
« savfok		4·1	30·2
« Reichert-Meissl szám		25·9	35·5
« jódszám		32·5	46·5
« Köttsdorfer szám		200·2	242·6

Ezen, összesen mintegy 40 székelytúróvizsgálat adataival, melyből 29 esetben saját elemzéseimben teljes zsírvizsgálattal is kibővítettem, azt hiszem, a székelytúró összetétele is kétségtelenül meg van állapítva és így a vegykisérleti állomások vizsgálatainál elbirálási támpontot nyújt. Egyúttal a székelytúrótól megkívánható összetételi követelmények megállapítására is annyi adat van, amennyivel az biztosan megtörténhetik.

Az áztatás befolyása a túró összetételére. Noha az előbbiekben leírt vizsgálatok kiterjeszkedtek úgy a gomolyára mint a székelytúróra, mégis célszerűnek találtam kisérleteket végezni arra, hogy a gomolyának az áztatása milyen változásokat okozhat az összetételben. E célból 6 esetben ugyanazon gomolyát megvizsgáltam áztatás előtt és áztatás után. Az így kapott eredményeket a 8. táblázatban foglaltam össze. Ezek szerint az áztatott és azután préselt gomolya víztartalma általában magasabb. Egyes esetekben a különbség 3—5% is volt, így a 7., 9., 30. számúaknál. Azt látjuk tehát, hogy az áztatás maga a víztartalmat nem növeli oly mértékben, hogy a víztartalom emiatt a székelytúrónál abnormálisan magas lehetne, amit különben az előbbiekben bemutatott székelytúró elemzések is bizonyítanak.

A szárazmaradékra vonatkoztatott zsír és fehérje némi emelkedést mutat az áztatás és préselés után. A különbség csupán 1—2%, ami onnan eredhet, hogy az áztatott gomolyából a víz a szénhydrátokat (tejcukor, esetleg tejsav is) kioldja és ezáltal a szárazmaradékra számított értékek természetesen emelkednek. A hamu és calciumoxydtalom némi csökkenést mutatnak és pedig az összes hamutartalomnál általában nagyobb (0·2—0·5) csökkenést tapasztalhatunk, mint a calciumoxyd-tartalomnál. Ez azt mutatja, hogy az áztatásnál, amely tulajdonképen dialyzálásnak volna tekinthető, a hamuból inkább olyan alkatrészek oldódnak ki, amelyek vízben oldhatóbbak, esetleg alkálisók, míg a calcium, amint ezt már korábban is kifejtettük, kevésbé szenved változást, lévén valószínüleg egyrészt mint phosphát, másrészt mint paracaseinát, lecsapva, illetve lekötve. Épen ezért a CaO/N szám csak oly mértékben változik az áztatással, hogy mint értékszám nem veszit jelentőségéből.

Ezen kisérleteknél meghatároztam az összes illósav mennyiségét is. Sajtoknál az összes illósav mennyisége alatt értjük 100 gr. sajtból megsavanyitás után vízgőzzel átdestilláló illósavmennyiséget. Az illósav nagy mennyiségű vízzel lévén átdestillálva (1 liter), az illósavakat lúggal megkötjük és az oldatot bepárologtatjuk s újból átdestilláljuk kisebb mennyiségű vízzel. Legcélszerűbb, ha úgy destillálunk, amint a Reichert-Meissl szám meghatározásánál szokás (120—130 ccm.-ből 110 ccm.-t). Az így átdesztillált illósavak mennyiségét $^1/_{10}$ normal lúgban fejezzük ki. Ez adja a sajt 100 gr.-jában foglalt illósav mennyiségét és pedig a szabad, esetleg sók alakjában lekötött illósav mennyiséget. A glyceridekben foglalt illósavak természetesen itt nem szerepelnek, hanem főképen a tejcukor tejsavas erjedésénél, esetleg, ha van vajsavas erjedés, úgy az ebből is eredő illósavak, hangyasav, ecetsav, propionsav, vajsav, esetleg valerian, vagy capronsav. Ez utóbbi többnyire akkor, ha a sajtban a glyceridek az érés folyamán erősebben elbomlottak, amikor a savanyú destillálásnál vízgőzzel ezek is áthajtatnak, sőt esetleg némi caprylsav is. A magasabb zsírsavak mint nem oldhatók kiesnek. Ezen összes, vízben oldható, illósav (németben: Destillationszahl[1]) az áztatott és nem áztatott gomolyánál a legtöbb esetben lényegesen különbözik és pedig a nem áztatottban az illósav mennyisége jóval több. Vagyis az áztatásnál azon illósavak, amelyek ezen fiatal sajtnál csak a tejsavas erjedésből eredhetnek, főleg ecetsav, kioldódnak (dialysálódnak). A korábban tárgyalt adatoknál (5. és 6. táblázat) ezen illósavak mennyisége általában nagyobb, ami onnan

[1] Orla Jensen, Biologische Studien über den Käsereifungsprozess unter spezieller Berücksichtigung der flüchtigen Fettsäuren. Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz, 1904. S. 319.

ered, hogy ezen sajtok idősebbek, több naposak (8—14 nap), míg az előbbiek egészen friss, 2—3 napos sajtok. Ami a zsírszámokat illeti az áztatott és nem áztatott gomolyáknál, azok, amint várható volt, különbséget nem mutatnak. Sajtsavfok 100 cm^3 vízzel szétdörzsölt 10 gr. sajt emulsió közönbösítésére szükséges Dornic-lúg mennyisége cm^3-ekben.

Igy tehát az áztatás a sajt összetételét élelmiszervizsgálati szempontból nem változtatja meg. A fenti adatok általában azt mutatják, hogy az áztatással a szénhydrátok, a tejsav és illósavak oldódnak ki, ami valószínüleg a sajtnak az eltarthatóságára kedvezőtlen befolyású lehet. A gyakorlat azt bizonyítja, hogy a székelytúró tényleg kevésbé alkalmas raktározásra. Határozottat azonban erre vonatkozólag, kisérletek hiányában, nem lehet mondani.

Végül kedves kötelességemnek tartom, hogy *dr. Fodor Kálmánnak*, aki a sajtchemiába volt szíves bevezetni és ezen dolgozat összeállításánál is kíváló szakismeretével rendkívüli mértékben segítségemre volt, e helyen is hálás köszönetemet fejezzem ki.

Összefoglalás.

A székelytúró, Erdély speciális juhterméke, a liptói túróétól kissé eltérő technikával készül. Összetétele, szárazmaradékra számítva, elég állandó és kb. 40, egy saisonon át történt, elemzésből a következő átlagösszetétel adódott:

Víztartalom	*48·6*	*Szárazmaradék*	*51·4*

A szárazmaradékban van:

Zsír	*43·9*	*Sómentes hamu*	*4·85*
Fehérje	*41·4*	*CaO/N*	*0·287*

A liptói túrónál megállapított 55% maximális víztartalom tehát a székelytúrónál is elfogadható. A zsírtartalom minimuma pedig 40%-ban szárazmaradékra vonatkoztatva) állapítható meg. A tehéntúró hozzákeverésének eldöntése a székelytúrónál is, mint a liptóinál megtörténhetik a CaO tartalom, illetve a CaO/N viszonyszám alapján. A székelytúró zsírszámai, mint az alanti átlagértékek mutatják, normálisak.

Refrakció 40 C-on	*43·1*	*Jódszám*	*38·5*
Savfok	*13·3*	*Köttsdorfer-szám*	*218·0*
Reichert-Meissl-szám	*33·0*		

A székelytúrónál a nyers sajtnak (gomolyának) szokásos vízben való áztatása az összetételben — egy kevés szénhydrát veszteségtől eltekintve — érdemleges változást nem okoz.

1. táblázat.

Elemzési szám	A székelytúrók beküldőjének neve	Származási helye	Idő	Víz	Zsír	Fehérje	Hamú (só nélkül)	Só	CaO
1	Homm Frigyes	Nagyszeben	1913. VI/12.	44·59	26·42	23·10	2·47	1·52	1·05
8	« «	«	1914. VII/11.	46·06	28·38	20·75	3·27	—	1·29
13	« «	«	1914. IX/16.	42·05	26·33	25·38	2·93	2·68	1·13
16	« «	«	1914. IV/20.	48·73	26·36	20·40	2·03	1·36	0·94
28	« «	«	1914. V/26.	46·91	26·00	21·81	2·62	1·19	0·92
29	« «	«	1914. V/26.	51·77	27·75	22·13	3·30	0·82	0·94
14	Back Ede (Incze utóda)	Barót	1913. IX/26.	45·97	26·37	21·52	2·58	3·44	1·01
4	« « « «	«	1914. VI/19.	49·33	28·49	21·95	2·27	1·51	0·95
20	Albrecht Károly	Nagyszeben	1914. IV/27.	52·47	23·78	18·21	1·91	1·49	0·68
21	« «	«	1914. V/10.	47·03	24·35	21·44	3·03	0·63	0·96
15	Homm Frigyes	«	1914. III/26.	50·47	24·38	19·49	2·42	1·43	—
10	Partin István	Hosszúfalu	1914. VIII/3.	46·19	24·86	22·84	2·49	1·27	1·03
11	Köpe István	«	1913. VIII/27.	44·28	26·78	24·37	1·53	2·31	0·81
12	Albrecht Károly	Nagyszeben	1913. IX/15.	48·72	21·43	23·92	2·35	2·31	0·74
18	Székelyjuhturógyár r. t. ...	Székelyudvarhely	1914. IV/21.	45·17	25·87	23·10	2·78	1·81	1·14
23	Apolczán György...	Olasztelek	1914. IV/30.	49·98	23·58	23·08	2·24	1·40	0·91
			Átlag... ...	**47·35**	**25·63**	**22·09**	**2·51**	**1·61**	**0·90**

2. táblázat.

Elemzési szám	A gomolyák beküldőjének neve	Származási helye	Idő	Víztartalom	Zsír	Fehérje	Hamú	CaO	$\frac{CaO}{N}$
2	Homm Frigyes	Nagyszeben	1913. VI/12.	44·65	26·87	23·58	2·37	0·98	0·264
3	« «	«	1913. VI/27.	43·32	28·94	22·07	2·57	1·16	0·334
17	« «	«	1914. IV/10.	48·02	26·56	21·57	2·56	0·94	0·295
22	Albrecht Károly	«	1914. IV/20.	48·56	24·69	19·92	2·47	0·97	0·308
5	Back Ede	Barót	1913. VI/10.	50·52	19·19	24·83	2·83	0·76	0·195
27	« «	«	1914. VI/8.	48·90	24·65	22·73	2·59	1·11	0·314
6	Nagy József	Olasztelek	1913. VI/25.	45·07	26·53	24·41	2·29	1·03	0·266
24	« «	«	1914. IV/30.	51·06	20·72	23·09	2·64	1·07	0·295
7	Stefáni György	Földvár	1913. VI/30.	42·65	28·47	24·57	2·57	1·04	0·311
9	Lészai Ferenc...	«	1913. VII/13.	43·39	25·36	26·03	3·04	—	—
19	Székelyjuhturógyár r. t. ...	Székelyudvarhely	1914. IV/21.	47·13	27·66	22·62	2·38	0·97	0·274
25	Szabó István	«	1914. V/7.	42·52	25·35	26·25	3·07	1·30	0·315
26	« «	«	1914. V/7.	44·76	25·64	24·40	2·92	1·20	0·310
			Átlag... ...	**44·66**	**25·43**	**23·54**	**2·63**	**1·04**	**0·299**

3. táblázat.

Székelytúrók elemzési száma	Száraz maradék	A száraz maradékban van %-ban				
		zsír	fehérje	hamu (só nélkül)	só	$\frac{CaO}{N}$
1	55·41	47·68	41·69	4·28	2·74	0·288
8	53·94	52·61	38·46	6·06	—	0·252
13	57·98	45·43	43·77	5·05	4·62	0·284
16	51·27	51·39	39·78	3·96	2·65	0·295
28	53·09	48·97	39·89	4·93	2·24	0·267
29	48·23	57·53	45·88	6·85	1·69	0·271
15	49·23	49·31	39·58	4·92	2·90	—
20	47·53	50·03	38·31	4·04	3·13	0·239
21	52·97	45·96	40·07	5·73	1·18	0·282
12	51·28	46·64	41·79	4·59	4·50	0·218
14	54·03	48·81	39·82	4·79	6·36	0·298
4	50·67	56·22	43·31	4·48	2·98	0·276
10	53·81	46·19	42·46	4·63	2·35	0·280
11	55·72	48·06	43·73	2·57	4·14	0·213
18	54·83	47·54	42·13	5·07	3·30	0·309
23	50·02	46·98	46·14	4·50	2·77	0·250
Átlag	**52·50**	**49·33**	**40·49**	**4·79**	**3·17**	**0·268**

4. táblázat.

Gomolyák elemzési száma	Száraz maradék	A száraz maradékban van %-ban				
		zsír	fehérje	hamu (só nélkül)	CaO	$\frac{CaO}{N}$
2	55·35	48·54	42·60	4·28	1·78	0·296
3	56·68	51·05	38·94	4·53	2·01	0·334
17	51·98	51·09	41·51	4·92	1·83	0·295
22	51·44	48·08	38·72	4·80	1·87	0·308
5	49·48	38·74	50·18	5·72	1·54	0·195
27	51·10	48·23	44·48	5·06	2·17	0·314
6	54·93	48·26	44·43	4·16	1·87	0·266
24	48·40	42·78	47·70	5·48	2·21	0·295
7	57·35	49·62	42·82	4·46	1·81	0·311
9	56·61	44·80	45·95	5·37	—	—
19	52·87	52·31	42·82	4·48	1·83	0·274
25	57·48	44·10	45·66	5·34	2·26	0·315
26	55·24	46·41	44·17	5·28	2·17	0·310
Átlag	**53·76**	**47·42**	**43·85**	**4·91**	**1·88**	**0·299**

5. táblázat.

Székelytúrók elemzési száma	Refrakció 40° C-on	Savfok	Reichert-Meissl szám	Jódszám	Köttsdorfer szám	A sajt összes illósavtartalma	Sajt savfok
1	43·5	7·4	29·5	36·5	242·6	39·1	—
8	43·5	5·1	29·6	43·8	222·2	24·2	—
13	44·0	24·6	27·7	40·8	—	35·9	—
16	43·0	18·3	29·8	46·5	209·4	—	17·0
28	41·8	29·5	28·7	40·4	232·5	—	19·0
29	42·8	18·5	29·8	41·8	222·3	—	17·0
15	43·0	9·1	26·6	38·4	209·1	—	—
20	42·0	18·0	30·5	40·3	221·1	—	15·0
21	41·0	26·7	29·4	38·2	226·6	—	22·0
12	45·0	9·1	25·9	41·7	209·6	—	—
14	43·0	15·2	32·5	40·7	210·0	38·5	—
4	42·0	8·4	32·8	36·7	218·2	32·6	—
10	44·0	5·6	29·7	42·3	227·9	17·8	—
11	44·0	11·0	27·2	41·8	220·1	—	—
18	43·0	9·8	32·4	37·7	229·4	—	19·0
23	43·0	30·2	28·7	39·0	205·0	—	20·0
Átlag	**43·3**	**15·4**	**29·5**	**40·4**	**217·9**	**31·2**	**18·0**

6. táblázat.

Gomolyák elemzési száma	Refrakció 40° C-on	Savfok	Reichert-Meissl szám	Jódszám	Köttsdorfer szám	A sajt összes illósavtartalma	Sajt savfok
2	43·0	6·5	—	—	—	28·9	—
3	43·5	5·6	27·4	—	—	36·7	—
17	43·5	14·6	31·9	39·0	233·5	—	17·4
22	44·0	7·1	29·4	32·5	213·1	—	13·0
5	40·2	4·1	35·5	—	—	17·7	—
27	43·0	15·9	27·3	39·4	218·9	—	—
6	43·0	4·2	33·2	36·7	200·2	19·4	—
24	43·0	29·0	33·3	34·6	212·8	—	23·0
7	43·8	5·3	32·0	38·6	—	26·7	—
9	44·0	4·5	33·2	43·0	—	12·9	—
19	42·0	8·9	29·8	40·7	219·3	—	19·6
25	42·0	18·5	31·5	42·6	233·5	—	16·5
26	43·0	11·3	28·8	38·0	214·8	—	15·0
Átlag	**42·9**	**11·2**	**31·1**	**38·5**	**218·2**	**23·7**	**17·7**

7. táblázat.

A vizsgálatot végezte	Átlag-értékek hány elemzésből	Víz-tartalom	Száraz-anyag	A száraz maradékban van				
				zsír	fehérje	hamu	CaO	$\frac{CaO}{N}$
Székely Salamon	5	50·11	48·89	40·11	45·07	8·24	—	—
Fodor Kálmán dr. ...	1	49·27	50·73	43·58	45·18	5·95	1·79	—
Baintner Ferencz dr. ...	5	46·92	53·08	43·49	43·27	8·14	—	—
Szanyi István	29	46·01	53·13	48·38	42·17	4·85*	0·97	0·287

8. táblázat.

Elemzési szám	A gomolya	Víz-tartalom	Száraz maradék	A szárazmaradékban van					Összes illósav	Zsír-számok				
				zsír	fehérje	hamu	CaO	$\frac{CaO}{N}$		refrakcio	savfok	Reichert-Meissl szám	jódszám	Köttsdorfer szám
5	Nem áztatott	50·52	49·48	38·74	50·18	5·72	1·539	0·195	17·7	40·2	4·1	35·5	—	—
	Áztatott	51·12	48·88	40·77	50·04	5·35	1·466	0·184	13·9	40·2	3·9	35·9	—	—
6	Nem áztatott	45·07	54·93	48·26	44·43	4·16	1·870	0·266	19·4	43·0	4·2	33·2	36·7	—
	Áztatott	46·08	53·92	49·23	45·31	3·69	1·670	0·237	5·8	42·3	5·3	33·2	37·2	—
7	Nem áztatott	42·65	57·35	49·64	42·82	4·46	1·810	0·311	26·7	43·8	5·3	32·0	38·6	—
	Áztatott	45·60	54·40	49·90	44·52	4·43	1·920	0·279	7·6	43·5	5·4	31·7	40·6	—
9	Nem áztatott	43·39	56·61	44·80	45·95	5·37	—	—	12·9	44·0	4·5	33·2	43·0	—
	Aztatott	48·80	51·20	46·21	48·83	4·86	—	—	10·7	43·5	4·7	33·7	43·3	—
30	Nem áztatott	41·10	58·90	47·16	37·94	4·88	1·74	0·292	20·0†	41·5	30·4	30·4	41·5	226·7
	Áztatott	46·91	53·09	48·99	41·08	4·93	1·73	0·242	19·0†	41·8	29·5	28·7	40·4	232·5

* Sómentes hamu. † Sajtsavfo .

Referat.

Vom siebenbürgischen Schafkäse (Széklerkäse).

Von kgl. Hilfschemiker **Stefan Szanyi.**

Aus der **kgl. ung. Versuchsstation für Milchwirtschaft** in **Magyaróvár.**

Der Széklerkäse, ein speciales Schafmolkereiprodukt von Siebenbürgen, wird auf eine vom Liptauerkäse wenig abweichende Weise bereitet. Seine Zusammensetzung, auf Trockensubstanz berechnet ist ziemlich konstant und ergibt im Durchschnitt von 40, in einer Saison vorgenommenen Analysen folgende Resultate:

Wassergehalt	48·6
Trockensubstanz	51·4

Die Trockensubstanz enthält:

Fett	43·9
Eiweiß	41·4
Salzfreie Asche	4·85
CaO/N	0·287

Der beim Liptauerkäse geltende maximale Wassergehalt von 55% kann folglich auch beim Széklerkäse angenommen werden; den minimalen Fettgehalt aber könnte man, auf Trockensubstanz bezogen, in 40% feststellen.

Der Nachweis einer Beimischung von Kuhtopfen kann auch beim Széklerkäse, wie auch beim Liptauerkäse, nach dem CaO-Gehalt, bezw. nach der Verhältniszahl CaO/N geschehen. Die Fettzahlen des Széklerkäses, wie es aus den unten angeführten Durchschnittswerten hervorgeht, sind ganz normal.

Refraktion bei 40 C.	43·1
Säurezahl	13·3
Reichert-Meißl-Zahl	33·0
Jodzahl	38·5
Köttsdorfer-Zahl	218·0

Das beim Széklerkäse übliche Weichen des Rohkäses im Wasser verändert die Zusammensetzung, abgesehen von etwas Kohlenhydrat-Verlust, nicht bemerkenswert.

M. kir. gazdasági gépkísérleti állomás, Magyaróvárott.

Vezető: **ifj. Sporzon Pál.**

Kisérletek jutából font kévekötőzsinegekkel.

Irta: **Vladár Endre,** gazd. akad s. tanár. Érk. 915. I/10.

A gazdaságokban mindig nagyobb és nagyobb elterjedést nyerő kévekötő-aratógépek kötöző fonalát manapság kizárólag a növényi szálas anyagokból font zsinegek képezik, amelyek a kezdetben használt drótkötelet már régóta teljesen kiszorították az aratógépek üzeméből.

E növényi anyagokból font zsinegek túlnyomó részben manila- és sisalrostokból állanak; kendert és más, kötélfonásra alkalmas anyagot csak elvétve találunk. Ennek oka egyrészt abban rejlik, hogy a hazánkban jelenleg üzemben levő aratógépek túlnyomó többsége amerikai eredetű és az amerikai aratógépgyárosok — akik egyszersmind nagyrészt fonógyárakkal is rendelkeznek — kötélanyagnak kizárólag a Filippini szigeteken termesztett *manilát* és a Jukatani félszigeten, valamint a nyugat-indiai szigeteken termesztett *sisalt* használják fel, még pedig vagy tisztán, vagy egymással bizonyos arányban keverve. Előmozdította azonkívül a manila- és sisalzsinegek elterjedését az a körülmény is, hogy e növények rostjaiból kévekötésre különösen alkalmas, megfelelő szilárdságú, sima felületű, könnyen vágható és üzemzavart nem okozó zsinegeket lehet gyártani.

A manilazsinegekből, illetőleg e zsinegek nyersanyagából a behozatal ezért aránylag igen nagy. «A Magyar Szt. Korona Országainak Külkereskedelmi Forgalma» 1912. évi adatai szerint növényi anyagból font kévekötőzsinegekből az 1912. évben behozatalunk 1595900 kg. volt s e zsinegek nyersanyaga a Központi Statisztikai Hivatal kimutatása szerint majdnem teljesen manila és sisalból áll.

Könnyen kiszámítható, hogy ilyen nagy nyersanyagszükséglet mellett évente mekkora összeg vándorol kévekötőfonalakért a külföldre.

Magyarországon a gabonával bevetett egész szántóföldterület ezidőszerint megközelítőleg 6 millió ha-ra vehető fel. Ha — mint a használatban levő kévekötő-aratógépek számából megállapítható valószínű értéket — feltesszük, hogy e gabonával bevetett területnek 7%-a kerül kévekötőgéppel való aratás alá, akkor ez utóbbi terület nagysága 420000 ha. lesz. Miután tapasztalat szerint 1 ha. területre átlagban 4 kg. manila kévekötőzsineg szükséges, az évi fogyasztás 420000 × 4 = 1680000 kg.-ot fog kitenni. E megközelítő számítás, illetőleg becslés útján nyert érték az előbb közölt statisztikai adattal is meglehetősen egyezik. Ha már most elfogadható középérték gyanánt az évi behozatalra 1600000 kg.-ot veszünk fel, akkor — a nyers manila kg.-onkinti *háboru előtti* árát 0·91—0·92 K-val számítva — évente kerekszám 1500000 K-át, sőt ennél nagyobb összeget adunk kévekötőzsinegért a külföldnek, mely még nagyobbnak tűnik fel, ha meggondoljuk, hogy e kiadás az aratási idény rövid néhány hete alatt történik!

Igen kívánatosnak látszott ezért a manilazsinegek mellett olyanokat is forgalomba hozni, melyek hazai nyersanyagból készíthetők, vagy ennek hiányában olyan, külföldön termesztett növény szálaiból, mely olcsóbban beszerezhető, mint a manila és a sisal.

A magyaróvári m. kir. gazdasági gépkisérleti állomáshoz még 1913-ban egyik hazai jutagyárunk *jutából* készített kévekötőfonalakat küldött és azoknak használhatóságára nézve szakvéleménytkért.

Jóllehet a juta főtermelési helyét a meleg, nedves éghajlatú földrészek — ezek között első sorban India — képezik és ezért a jutazsinegek nyersanyagát is külföldről kell beszereznünk, mindamellett a jutazsinegek használhatóságának kisérleti úton való eldöntése igen kívánatosnak látszott, mert a jutazsineg hozzávetőleges számítás szerint normális körülmények között a manilánál kb. 20%-kal olcsóbb áron szerezhető be s ez az árkülönbség kedvező esetben még nagyobb is lehet.

Ezért a gépkisérleti állomás vezetősége elhatározta, hogy a jutazsinegeknek kévekötésre való alkalmazhatóságát beható vizsgálatok tárgyává fogja tenni. A vizsgálati módszerek megállapításával, valamint a szükséges kisérletek elvégzésével e sorok írója bizta meg.

A szóban forgó jutagyár a jutazsineget négyféle kivitelben hozta forgalomba és az állomáshoz is négyféle készítményből küldött kisérleti mintákat, még pedig: 1. *természetes kivitelű* zsineget, speciális cérnázással, 2. *appretált*, 3. *feszesen appretált*, 4. *appretált és enyvezett* zsineget. A mintaküldemények mindegyike egy teljes gombolyag volt. E gombolyagok jellemző méreteit, valamint az egyes fonalnemek legfontosabb gyártási állandóit az *I. táblázat* foglalja magában.

I. táblázat.

Sorszám	A zsineg neme	Gombolyag átmérője (m)	Gombolyag magassága (m)	Gombolyag súlya (kg)	Zsineg hosszúság egy gombolyagban (m)	Zsinegsúly méterenkint (m)	Zsineg hosszúság kilogrammonkint (m)	Sodratszám egy fonatban méterenkint	Cérnák száma
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Természetes kivitel speciális cérnázással	0·20	0·15	1·80	537	3·35	298	120	3
2	Appretált	0·20	0·15	2·00	666	3·00	333	90	3
3	Feszesen appretált	0·20	0·15	2·00	503	3·97	252	97	3
4	Appretált és enyvezett	0·20	0·16	2·00	551	3·63	275	100	3
5	«Standard» manila zsineg ...	0·20	0·165	2·35	691	3·40	294	56	0

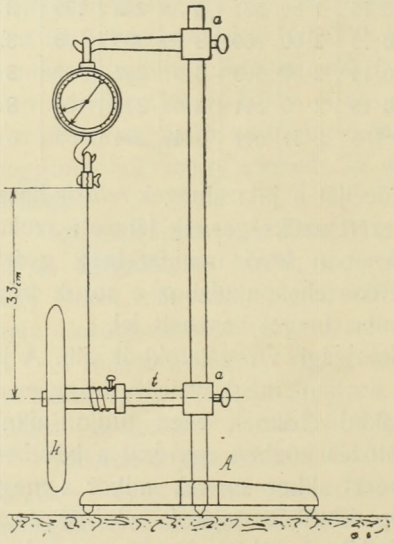
Miután a kisérleteknek egyik főcélját a jutazsinegek *relativ* használhatóságának eldöntése képezte, ezért szükségesnek látszott azokat egy már huzamosabb idő óta forgalomban levő manilazsineg gyártmánnyal összehasonlítani. Ehhez az összehasonlításhoz e sorok írója egy gombolyag «Standard» jelű manilazsineget használt fel.

A kisérletek első csoportja szilárdsági vizsgálatokból állt. A jó kévekötőgépzsinegtől ugyanis első sorban megkövetelik, hogy az a kötözés közben előálló huzó és szakító erőknek ellen tudjon állni. A zsinegnek huzási igénybevétele kötözés közben egyrészt a kévében levő szalma nyomására áll elő, másrészt akkor lép fel, mikor a megkötözött kévét a forgókarok a gép kötözőasztaláról ledobják és a csomót a csomózócsőr szájából kirántják. A zsineg feszítése azonban a szalma nyomása folytán többé-kevésbé megmarad még akkor is, ha a kéve már a tarlón fekszik. Könnyen érthető ebből, hogy egyébként teljesen azonos tulajdonságú zsinegek között azt a gyártmányt illeti az elsőség, melynek a szakítással szemben tanusított szilárdsága legnagyobb.

A vizsgálat alá vett fonalfajták szakítási szilárdságának (a fonal elszakításához szükséges huzóerőnek) meghatározásához első sorban megfelelő szakítógépre volt szükség. Miután a gépkisérleti állomás megmegfelelő fonalszakítógéppel nem rendelkezett és ilyen gép beszerzésére a szükséges anyagi eszközök is hiányoztak, ezért a készüléket magamnak kellett összeállítanom, az állomás tulajdonában levő egyéb műszerek felhasználásával és átalakításával a következő módon:

Egy függőleges irányú *A* állvány vasrúdjára (1. ábra) két eltolható és tetszőleges helyzetben csavarral rögzíthető *a a* tokot erősí-

tettem, melyek közül a felsőnek rúdja egy dynamométert és egy a dynamométer horgára akasztható befogófejet tart, míg az alsóhoz tartozó vízszintes *t* tengely egy 3·5 cm. átmérőjű hengerpalástot hordoz. E vashenger egy mereven hozzáerősített *k* kézikerék útján forgásba hozható. A szakítás már most olyformán történik, hogy az egyik végén a befogófejbe erősitett zsineg másik végére hurkot kötünk és azt az alsó forgó henger végén levő szögbe akasztva, a kereket lassan forgatjuk. Hogy a zsineg középen szakadjon, ahhoz szükséges, hogy az a feszülés beállta előtt már néhányszor a hengerpalástra csavarodjék.



1. ábra.

A dynamométer a Schäffer és Budenberg cég magdeburgi gyárában készült s előzetesen hitelesítve lett.

A két befogórész egymástól való távolsága 33 cm. volt. Bár a valóság megközelítése végett kívánatos lett volna olyan hosszúságú zsinegdarabokat szakítani, amilyenek egy kéve átkötésére tényleg szükségesek, ezt azonban a használt készülék korlátolt méretei nem engedték meg.

Mindegyik fonalnemből és kisérletsorozatból 10 egymásután következő szakítást végeztem, de természetszerűen csak azokat az adatokat vettem figyelembe, melyeknél a fonál középen szakadt el. A szakítási kisérletek adatainak középértékeit a II. táblázat 3., 4., 5., 9. és 10. oszlopai tüntetik fel. Az első két kisérletsorozat teljesen száraz fonalakkal történt.

Legnagyobb szilárdságu volt a manilazsineg (46·32 kg.). Utána sorrendben a 2. sz. appretált zsineg következett. A fonás egyenletességét az *egyenlőtlenségi fokok* kiszámításával állapítottam meg, melyeket tudvalevőleg megkapunk, ha a legnagyobb és a legkisebb szakítóerők különbségét az adatok középértékével elosztjuk. Legegyenlőtlenebb fonása volt szilárdsági szempontból a manilának (0·62), legegyenletesebb pedig a 2. sz. appretált jutazsinegnek (0·25).

A valóságban sokszor megtörténik, hogy a zsineg esőzés következtében nedvessé válik és ilyen állapotban kerül a gépbe, de még gyakoribb eset az, hogy a már megkötött, vagy keresztekbe hordott kévéket és a kötözőzsineget kint a tarlón eső éri. Már most annak

eldöntése végett, hogy mekkora befolyása van a zsinegek szilárdságára az átnedvesedésnek, a szakítási kisérleteket *nedves* zsinegekkel is megismételtem, úgy hogy azokat a szakítás előtt 24 óráig tiszta esővízben áztattam. Amint a táblázat adatai mutatják, a nedves, átázott fonalak aránylag sokkal kisebb huzóerőnél elszakadtak. A szakítási szilárdság legnagyobb mértékben a manilazsinegnél csökkent (17·77 kg.). Ily módon kisérleti eredményekre támaszkodva lehet megerősíteni a gazdáknak azt a tapasztalatát, hogy nedves zsinegek gyakran okoznak szakadás következtében üzemzavart és hogy esőzés után a már megkötött kévéknek a köteléke is gyakran elszakad.

II. táblázat.

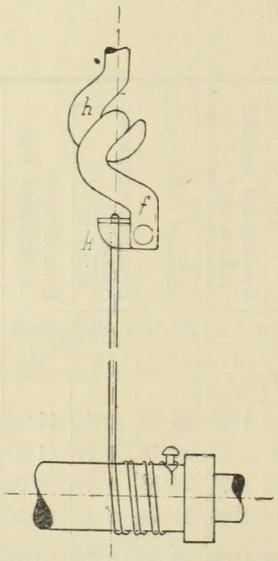
Sorszám	A zsineg neme	Szakítási szilárdság (kg)	Egyenlőtlenségi fok max.-min. / középért.	Szakadási hosszúság (m)	Erősítségiet a vágáshoz (kg)	Surlódási tényező	Késsurlódás mértékszáma (kg)	Szakítási szilárdság (kg)	Egyenlőtlenségi fok max.-min. / középért.	Erősítségiet a vágáshoz (kg)
		Száraz állapotban						Nedves állapotban		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Természetes kivitel speciális cérnázással	31·34	0·42	9355	9·20	0·1838	1·69	29·13	0·41	11·56
2	Appretált	42·95	0·25	14317	0·61	0·1826	1·75	30·15	0·38	11·53
3	Feszesen appretált	38·76	0·34	9763	9·44	0·1418	1·34	25·34	0·64	9·05
4	Appretált és enyv.	41·72	0·36	11493	9·57	0·1483	1·42	31·94	0·43	10·34
5	«Standard» manila zsineg —	46·32	0·62	13623	8·24	0·1325	1·09	28·55	0·78	10·22

A táblázat 5. oszlopa a fonalak úgynevezett szakadási hosszát tünteti fel száraz állapotban. Szakadási hossz alatt azt a hosszúságot értik, melynél a szabadon függő fonal felső végénél saját súlyánál fogva elszakad. Ezek a számítás útján nyert értékek — melyek a fonal önsúlyához arányított szilárdságát tüntetik fel — azért közöltettek, mert sok esetben a szakadási hosszúságok alapján hasonlítják össze a zsinegek szilárdságát.

A zsinegeket készítő gyár a kisérleti minták beküldésekor megemlítette, hogy az általa forgalomba hozott jutazsinegek a gazdáknak aratás közben szerzett tapasztalatai szerint a kötözőkészülék vágókését gyorsabban elkoptatják, mint a manilazsinegek. Kivánatosnak látszott tehát megvizsgálni, hogy a jutazsinegek eme állítólagos hibája valóban létezik-e, avagy csak felületes megfigyelésből eredt? Ha ugyanis valamilyen zsineg a kést erősebben koptatja, ez a körülmény feltétlenül

hátrányos arra a gyártmányra nézve, egyrészt, mert az életlen kés a zsineget nehezebben vágja s ennek következtében azt a csomózónál előálló nagyobb igénybevétel könnyebben elszakíthatja, vagy a kötélvég a szorítófejből könnyebben kiszabadulhat, másrészt, mert az elkopott, életlen kés gyakori kiköszörülése mindig időrabló munka.

Tudvalevő dolog, hogy a kés kopását a zsineg és a késpenge éle között vágás közben előálló *surlódás* hozza létre. Minthogy a surlódás egyrészt a nyomóerőtől, másrészt az érintkező felületek között fellépő surlódási tényezőtől függ: a késkopás mértékének eldöntésére egyrészt a nyomóerőnek, másrészt a késpenge és a zsineg közötti surlódási tényezőnek meghatározása volt szükséges. E két mennyiséget a következő módon állapítottam meg.

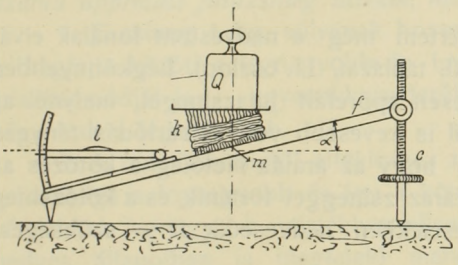


2. ábra.

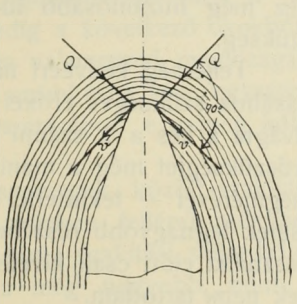
Az előbb leírt szakítógép dynamométerének *h* horgára (2. ábra) a fonalbefogófej helyébe késpengét *k* akasztottam, mely egy Cormick-féle kévekötő aratógép egészen új s még nem használt zsinegvágókése volt. A késpengét tartó *f* fej alakját úgy választottam meg, hogy a szabadon függő késpenge lapja függőleges, éle pedig vízszintes volt és a dynamométer horgának függőleges középvonalába esett. Az elvágandó zsineget a késpengére akasztottam s az innen lefelé futó zsinegpárt az alsó, forgó hengerre csavartam, míg a kés a zsineget el nem vágta. A vágáshoz szükséges maximális erőt a dynamométeren levő maximum-mutató jelezte. Minden egyes fonalfajtával egymásután 10 vágási próba történt, még pedig meghatározott sorrendben olyformán, hogy egy fonalvágás után a másik fajta vágása következett, tehát ugyanarra a fonalnemre csak minden 5. vágás után került a sor és így közvetlenül egymásután egynél többször nem vágta a kés ugyanazt a zsineget. Ennek a különleges sorrendnek célja az volt, hogy a kisérlet közben előálló késkopás hatása a vágóerőre lehetőleg kiküszöböltessék, illetőleg hogy e befolyás minden egyes fonalnemre lehetőleg ugyanaz maradjon. A fonalak elvágásához szükséges húzóerő nagyságát a II. táblázat 6. és 11. oszlopai mutatják (az előbbi száraz zsingek esetében, az utóbbi pedig a zsineg-eknek 24 órán keresztül esővízben történt áztatása után, nedves állapotban).

A súrlódási tényezőt a fonalaknak csak egy speciális helyzetében mértem meg, megfelelő műszer hiányában egy igen egyszerű kisérleti elrendezéssel, melyet a 3. ábra szemléltet.

A vizsgálandó zsinegek mindegyikéből 6—7 cm. átmérőjű, körkeresztmetszetű rövid kévét *(k)* készítettem, melynek egyik végét a kévében egymással párhuzamosan haladó fonalszálakra merőleges irányban egy síkban levágtam. Az ilyen módon előkészített száraz köteget egy símára csiszolt száraz *f* acéllapra helyeztem és felülről súllyal terheltem meg, ügyelvén arra, hogy a terhelő súly súlypontfüggőlegese lehetőleg a köteg és a lejtő érintkező felületének *m* középpontján menjen keresztül. A lejtős acéllap felső végén elhelyezett *c* csavar lassú mozgatásával a lejtő hajtásszögét mindaddig fokoztam, míg a köteg a lejtő mentén mozgásba nem jött. Ily módon minden egyes esetben meg lehetett állapítani a súrlódási szöget (α), melynek nagyságát egy noniusszal felszerelt lejtőmerő libellával *(l)* olvastam le. A terhelő Q súly nagysága minden esetben megközelí-



3. ábra.



4. ábra.

tőleg megegyezett a szakítási szilárdságokkal. Minden egyes fonalfajtával ez alkalommal is 10 mérés, illetőleg leolvasás történt. Az egyes leolvasások középértékeiből kiszámított súrlódási tényezőket *(tg α)* tartalmazza a II. táblázat 7. oszlopa.

A táblázat 8. oszlopában a késsúrlódás mértékszámai vannak. E mennyiségek nem egyebek, mint a vágáshoz szükséges húzóerőnek és a súrlódási tényezőnek — tehát a II. táblázat 3. és 7. oszlopaiban található értékeknek — a szorzatai. Tudvalevő, hogy ha a súrlódó felületekre merőleges nyomóerőt a felületek között fellépő maximális súrlódási tényezővel megszorozzuk, megkapjuk a felületek közötti csúszó súrlódás legnagyobb értékét. A szóbanforgó esetben azonban a táblázatban feltüntetett számok nem adják meg pontosan a fizikai értelemben vett csúszó súrlódás nagyságát, mert vágás közben a késpenge és a fonal közötti nyomóerő, valamint az elvágott fonalrészeknek a késpengén való elmozdulása egymáshoz képest mindenütt más helyzetben vannak. Mint azonban a 4. ábrából kitünik (mely a fonal és késpenge valószínű helyzetét mutatja vágásközben), megközelítő-

leg felvehetjük, hogy a nyomóerők maximuma *(Q Q)* azon a helyen van, ahol az elszakított szálak elmozdulása *(v)* is a legnagyobb és egyszersmind amazokra merőleges is, felvehetjük továbbá, hogy ezen a ponton az egyes szálak nem külső hosszfelületükkel, hanem túlnyomó részben keresztmetszetükkel nyomódnak a késpengéhez A vágóerő és a súrlódási tényező fentemlített szorzatai tehát olyan számokat adnak, melyek a súrlódás és a késkopás mértékének eldöntéséhez megközelítőleg mégis irányadók lehetnek.

Amint a közölt adatokból kitünik, a kés kopása a jutazsinegeknél valóban nagyobb, mint a manilánál. A késkopás valószínűleg legnagyobb lesz a 2. sz. appretált jutazsinegnél és legkisebb a manilafonalnál. Bár e kisérletek az előbb említett tapasztalati adatokkal szintén összhangzásban vannak, a késkopás végleges eldöntéséhez még huzamosabb ideig tartó gyakorlati megfigyelésekre is lesz szükség.

Teljesség kedvéért megmértem még a nedvesített fonalak elvágásához szükséges erőket is (II. táblázat, 11. oszlop). Legkönnyebben elvágta a kés a 3. számú feszesen appretált jutazsineget, melynél az erőszükséglet még a maniláénál is kevesebb volt. A súrlódási tényező megmérését — tekintettel arra, hogy az aratás illetőleg a kötözés az esetek legnagyobb részében száraz zsineggel történik és a kötőzsineg használat előtt csak kivételes esetekben nedvesedik át — szükségesnek nem tartottam.

A zsinegek gyakorlati használhatóságának eldöntése végett a szakítási kisérleteken kívül még kötözési próbákat is végeztem, egy a gazdasági akadémia műszaki tanszékének tulajdonát képező, Appleby-rendszerű csomózóval felszerelt kévekötőgéppel. A berendezés a M. Á. V. gépgyárában készült. A kötözési próbák mesterséges kévéken történtek s eredményük az volt, hogy a zsinegek között legjobb és minden tekintetben legmegfelelőbb csomókat kötött a gép az 1. számú, természetes kivitelű, speciális cérnázású zsineggel, valamint a 2. számú appretált zsineggel. A csomók a csomózócsőr szájában teljesen szabályosan fogódtak meg és a csőrről való lerántásuk alkalmával elég szorosan megkötődtek. A *feszesen appretált* és az *appretált és enyvezett* fonalak azonban túlságosan merevek, nehezen hajlíthatók voltak, úgy hogy a gép megfelelő hurkot csak nehezen tudott velük előállítani és a csomók mindig lazák maradtak. Bár nincs kizárva, hogy egy speciálisan a két utóbbi fonalnemhez készített, nagyobb méretű csomózó e zsinegekkel jobb csomókat tudna kötni, azonban a jelenlegi aratógép csomózói kivétel nélkül a lágyabb, hajlékonyabb manilazsinegekhez készültek és így azokhoz csak a hajlékonyabb jutazsinegfajták (az 1. és 2. számúak) lehetnek alkalmasak.

Valószínű, hogy a zsinegeket gyártó cég a 3. és 4. számú fajtákkal azért kisérletezett, mert attól tartott, hogy a jutazsinegek az aratógép kötözőművében, illetőleg a zsinegvezetékekben húzás és kötözés közben könnyebben összecsomósodnak, megakadnak és elszakadnak, és ezért szükségesnek vélte e zsinegek külső felületét feszes appretálással, valamint enyvezéssel símábbá tenni, magát a fonalat pedig tömörebbé, összetartóbbá alakítani. Tény, hogy az utóbbi két csoport fonalai valóban inkább rendelkeznek e sajátságokkal, de tény az is, hogy kisérleteim közben az 1. és 2. számú zsinegekkel semmi rendellenes kötélcsomósodást vagy elszakadást nem észleltem s a készülék sehol sem tömődött el.

A jutazsinegekkel végzett összehasonlító kisérletek végeredményeképen tehát kimondhatjuk, hogy a vizsgálat alá küldött négy zsinegfajtából a manilazsineg pótlására *legalkalmasabbnak a 2. számu appretált jutazsineg látszik*, még pedig a következő okokból:

1. E zsineg 1 kg. súlyának hosszúsága valamennyi megvizsgált zsinegfajta között a legnagyobb és így — számításba véve egyszerű készítésmódját is — ugyanakkora terület learatásához e zsineg költsége lesz a legkevesebb.

2. A manilazsinegtől eltekintve, a jutazsinegek között szakítási szilárdsága a legnagyobb és így a kötözés közben fellépő igénybevételeknek legnagyobb mértékben ellen tud állni; szakítási szilárdsága nedves állapotban is megfelelő marad és még nagyobb, mint a maniláé.

3. Fonása szilárdsági szempontból a legegyenletesebb, úgy száraz, mint átázott állapotban, tehát a legnagyobb valószinűséget nyujtja arra, hogy munkaközben a fonal helyenkénti gyengébb volta szakadást okozni nem fog.

4. A kötözés vele teljesen zavartalanul megy végbe, a csomók épen olyan kifogástalanok, mint a manilazsinegnél, rendellenes eltömődés, vagy zsinegszakadás nem mutatkozik.

5. Jóllehet a zsineg elvágásához szükséges erő, valamint a zsineg és a kés közötti súrlódás e zsinegnemnél a legnagyobb és ezért a kés kopása is valószinűleg ennél lesz a legnagyobb mértékű, mindamellett e hátrány nem látszik olyan mértékünek, hogy e zsinegnek a többi jutazsineg fölött más szempontokból mutatkozó előnyeit leronthatná.

Természetes dolog, hogy annak *végleges* eldöntésére, vajjon a 2. számú appretált jutazsineg a többi jutagyártmánnyal szemben mekkora előnyben van, továbbá, hogy képes-e az a manilazsineggel a versenyt felvenni, ahhoz az itt leírt laboratoriumi kisérleteken kívül még huzamosabb ideig tartó gyakorlati próbák is szükségesek lesz-

nek, melyeket különböző gazdaságokban tényleg dolgozó kévekötőgépekkel kellene végeznünk. Miután a magyaróvári gépkisérleti állomás használható kévekötő aratógéppel jelenleg nem rendelkezik, e próbákat egyelőre el kellett halasztanunk. A jutazsinegeket készítő gyár állítása szerint azonban az eddig forgalomba hozott zsinegekkel a gazdaközönség meg volt elégedve.

M. kir. áll. Rovartani Állomás, Budapesten.

Igazgató: Jablonowski József. Érk. 1914. IX/9.

A veresnyakú árpabogár (Lema melanopus L.) életmódja és irtása.

Irta: Kadocsa Gyula.

Bevezetés.

Megszoktuk már a panaszokat, melyek a gazda helyzetének állandó rosszabbodásáról országszerte felhangzanak. E panaszok, valljuk meg őszintén, igen sok tekintetben jogosak is. Jogosak nemcsak azért, mert a mai «nehéz idők» súlyát elsősorban a gazda nyögi, hanem azért is, mert boldogulása, megélhetése olyan körülményekhez is van kötve, melyek akaratán kívül esnek s amelyek gyakran minden igyekezetét meghiúsítják s foglalkozását bizonytalanná teszik. Az időjárás szeszélyeire s az állati és növényi paraziták pusztításaira gondolok. A bizonytalanság, mely Damokles kardjaként állandóan a gazda fölött lebeg, teszi a gazdálkodást elsősorban nehézzé.

Az időjárás szeszélyei ellen nincs orvosság s a parazitákon is sokszor csak nehéz küzdelmek árán vehet a gazda erőt. Nem vonatkozik ez a közismert kártevőkre, amelyeknek ellenszerét a tudomány, karöltve a gyakorlattal, már megtalálta, hanem azokra az addig ellenségként nem ismert kártevőkre, melyek hirtelen, egészen váratlanúl lepik meg s amelyekkel szemben rendszerint tehetetlenül is áll mindaddig, míg a folyton kutató tudomány ellenszerüket megtalálta. Nemcsak a jelenkor óriási világforgalma hoz be távoli világrészekből új ellenségeket, hanem igen gyakran más s olykor csak feltételesen megmagyarázható körülmények is játszanak közre valamely új ellenség megjelenése körül. Egyes rovarok csak vadon tenyésző növényekről voltak ismeretesek, ám az eke alá fogott területek nagyobbodásával a gazdanövényeikről leszorultak, átkerültek termesztett növényeinkre s ezeknek életmódjához alkalmazkodván, csakhamar ellenségeinkké váltak. Viszont más rovarok ismeretesek voltak termesztett növényeinkről is, ám évről-évre oly kis mennyiségben jelentkeztek csak, hogy mint «közömbös rovarok» különösebb figyelmet nem érdemeltek. És mégis

előállt az az eset, hogy az ártalmatlanoknak hitt rovarok váratlanúl olyan nagy számban jelentek meg, hogy a kulturnövényeket a szó szoros értelmében: elnyomták. Ennek a jelenségnek más magyarázatát adni nem lehet, mint hogy a rovarok tenyészfeltételei egyideig kiválóan kedveztek az elszaporodásuknak, úgy, hogy hatalomra vergődhettek. Ilyen módon jelent meg mint kártevő a *veresnyakú árpabogár* (Lema melanopus L.) is.

Ezen és még több, de fel nem említett, eshetőségek mellett korántsem csodálkozhatunk azon, ha újabb és újabb rovarellenségekről szerzünk tudomást és nem csodálkozhatunk a gazdák felkiáltásán sem, amidőn egy előttük ismeretlen rovarnak kártételét vélik észrevenni, hogy: «megint egy újabb gazdasági csapás!»... Csakhogy — valamint az időjárás sem évről-évre rossz s a gazda reményeit lehervasztó, azonképpen az élősdiek megjelenése sem jelent állandó kárszenvedést. Ha valamely újabb ellenség egy-két évig nagyobb pusztítást végbe is visz növényein, a szakemberek csakhamar olyan eljárást adnak a gazda kezébe, amellyel felfegyverkezve, a biztos győzelem tudatában indíthatja meg a harcot ellene. Amíg tehát az időjárás ellen nincs orvosság, addig az élősdiekkel szemben sikerrel küzdhet, ha felhasználja, javára fordítja a tudomány vívmányait, ha más szóval: rendszeresen védekezik! Az élősdiek ellen való védekezést, a gazdaság minden ágában, mai nap már a rendes évi munkák sorába iktatja a művelt gazda.

Új mezőgazdasági csapásként jelentkezett annak idején a veresnyakú árpabogár is. Különösen a mult század nyolcvanas éveinek végén és kilencvenes éveinek elején volt nagy a riadalom. Az árpa- és zabvetések országszerte igen sokat szenvedtek e rovartól. Az évről-évre megismétlődő panaszok hatása alatt a ROVARTANI ÁLLOMÁS védekezési kisérleteket végzett. Az 1892. évi kisérletek meg is hozták a várt sikert, a biztos ellenszert: a 2%-os thanaton-oldatban. Azóta a gazdák ezzel a szerrel permetezték a veresnyakú árpabogár lárváitól ellepett foltokat. Csakhamar azonban bajok támadtak a thanaton körül. Az egyik baj az volt, hogy a thanaton igen megfogyatkozott s így csak nehezen lehetett hozzájutni; a másik és nagyobb baj az volt, hogy a nikotintartalma erősen lesülyedt és ingadozó lett. Mivel egy bizonyos mennyiségű nikotin feltétlenül szükséges ahhoz, hogy a thanatont, mint rovarölő szert, használhassuk, a kevés nikotintartalommal biró thanaton alkalmazása mellett — nagyon természetesen — a védekezés nem hozhatta meg a várt sikert. Míg a kilencvenes évek elején kapható volt thanatonnak nikotintartalma 14·5% volt, addig a legutóbbi időkben kapható volt thanatonnak nikotintartalma 4—5% között ingadozott. Míg azelőtt 2%-os alkalmazásban 1 hl permetezésre használt folyadék összesen: 290 gramm tiszta nikotint tartalmazott,

addig a legutóbbi időkben kapható volt thanatonból 2 kg már csak 80—100 gramm tiszta nikotint tartalmazott. A különbség erősen szembeötlő. Az is baj volt, hogy a gazda sohasem tudta, hogy a vásárolt thanatonja mekkora nikotintartalommal bír? Mert a végső esetben oly módon segíthetett volna a baján, hogy számítás útján megállapította volna a szükséges thanatonmennyiséget, hogy a régi erősségű oldatot nyerhesse. De nem ismervén pontosan a thanaton nikotintartalmát, ezt meg nem tehette.

A panaszok a thanatonnal való védekezés sikertelenségéről egyre gyakoribbak lettek, a *Lema melanopus L.* pedig egyre jobban kezdett tért foglalni, mindenfelé az országban. Szükségessé vált az újabb kisérletezés más szerekkel, amelyek amellett, hogy olcsók, mégis biztos hatásúak legyenek. A Rovartani Állomás tehát újból megkezdte a kisérletezést s a kisérletek végrehajtásával, valamint az egész kérdésnek tanulmányozásával, az irodalomban a rovar életmódjáról eddig ismert adatoknak revideálásával s újabb megfigyeléseknek gyűjtésével, majd irodalmilag való feldolgozásával engemet bízott meg.

A kisérletezést még 1910-ben kezdtem meg és folytattam négy éven át, míg végre az elmúlt 1913. esztendő utolsó, még megoldatlan kérdéseimre is megadta a választ. Hogy négy évnek — joggal mondhatom: — nehéz küzdelmére volt szükségem, annak oka elsősorban az elmúlt évek felette szeszélyes időjárásában keresendő. A veresnyakú árpabogár ellen való védekezésnek ideje aránylag rövid, csak néhány hét, az esős, szeles idők pedig évről-évre éppen akkor köszöntek be, amikor a sikernek már-már birtokában éreztem magamat. Csalódva bár, de törve nem, le kellett mondanom a további kisérletezésről s várnom a jövő év kedvezőbb idejét. S így ment ez három éven át. Amíg azonban a védekezés kérdésének megoldásában a közbejött akadályok miatt késedelmet szenvedtem is, addig ez ügyben tett kiszállásaimkor annál bővebben jutott alkalmam arra, hogy a rovar életmódjának minden fázisát megfigyelhessem és életefolyásának legrejtettebb mélyeibe is bepillantást nyerjek. Megfigyeléseimet, tanulmányaimat s végzett kisérleteim eredményét az alábbiakban adom közre, abban a reményben ringatva magamat, hogy e dolgozatommal a magyar gazdák sokszor hangoztatott nehéz helyzetének javításához én is hozzájárulok.

S amidőn most képzeletemben végigszállok négy év történetén, sorra megjelennek előttem mindazoknak kedves alakjai, akik munkámban készséggel segítségemre voltak egyrészt azáltal, hogy területet engedtek át nekem a kisérletezésekhez s ezek végrehajtásához elegendő munkaerőt adtak rendelkezésemre, ott időzésemet pedig nemcsak lehetővé, de kellemessé is tették, másrészt pedig azáltal, hogy pontos meg-

figyeléseiknek időnkinti közléseivel az ügy állásáról állandóan tájékoztattak. Mit tehetek én most egyebet? — egy meleg kézszorítással a legőszintébb köszönetemet és hálámat fejezem ki nekik. Okozzon nekik lelki megnyugvást és békét az a tudat, hogy a köz javára áldozni nemes cselekedet!

Irodalom.

A) Magyar irodalom.

1. Alföldy Pál: Védekezés a lema ellen. — Mezőgazdasági Szemle, 1911. 327—329. l.
2. Balás Árpád: *Lema melanopa*, L. — Magyar Föld, 1891. 118. szám.
3. Csiki Ernő: A magyarországi *Crioceris*-félék. — Rovartani Lapok, VII. k. (1900.), 181—184. l.
4. Emich—Jablonowski: A mező- és kertgazdaságra káros rovarok. Budapest, 1899. 138—139. és 286—288. l.
5. Földmívelési Értesítő: A *Lema melanopus* ellen végrehajtott irtási kisérletek. 1892. 1044—1045. l.
6. Göttmann Ferenc: A veresnyakú árpabogár *(Lema melanopus)*. — Köztelek, 1910. I. 1244. l.
7. Hauschka Károly—Jablonowski József: A veresnyakú árpabogár *(Lema melanopus)*. — Köztelek, 1910. I. 876—877. l.
8. Dr. Horváth Géza: Felelet a *Lema mel.* irtására vonatkozó kérdésre. — Természettudományi Közlöny, XXI. k. (1889.), 350. l.
9. — Rovarpusztítás árpán. — Gazdasági Lapok, 1890. 254. l.
10. J. J.: Zab- és árpapusztító rovar. — Természettudományi Közlöny, XXIII. k. (1891.), 377. l.
11. Jablonowski József: *Lema* vagy böde. — Köztelek, 1893. II. 55. l.
12. Kadocsa Gyula: Védekezés a veresnyakú árpabogár ellen. — Köztelek, 1911. I. 1041—1042. l.
13. Közgazdasági Értesítő: *Lema melanopa L.* (Zabot és árpát károsító rovar.) — 1889. II. k. 1787. l.
14. Kukoly Bálint: *Lema melanopa.* — Magyar Föld, 1891. 116. szám.
15. Dr. Lovassy Sándor: Az árpa-fénybogár. — *Lema melanopus L.* — Különlenyomat a keszthelyi m. kir. gazd. tanintézet 1892. évi Évkönyvéből.
16. — Az árpa-fénybogár *(Lema melanopus L.)* ellen az 1893. évben véghez vitt irtási kisérleteimről. — Dolgozatok a keszthelyi m. kir. gazdasági tanintézet természetrajzi tanszéke köréből. I. — Különlenyomat a keszthelyi m. kir. gazd. tanintézet 1893. évi Évkönyvéből.
17. Löcherer Andor: A gabnafélék ellenségei. — Magyar Föld, 1891. 110. sz.
18. — *Lema melanopa.* — Magyar Föld, 1891. 112. szám.
19. Mokry István: Az árpa- és zabvetések filloxerája. — Köztelek, 1893. I. 672. l.
20. — *Lema melanopa.* — Magyar Föld, 1891. 114. szám.
21. — « « III. — Magyar Föld, 1891. 118. szám.
22. M. kir. állami Rovartani Állomás: Utmutató a veresnyakú árpabogár irtására. IV. kiadás, Budapest, 1911.
23. — A *Lema melanopus L.* kártételeiről. — Köztelek, 1892. I. 955—956. l.
24. — Útmutató a dohánylúgvizkivonat alkalmazására a kártékony rovarok ellen. — Földmívelési Értesítő, 1893. 352. l.
25. S. K.: Felelet a *Lema melanopus* irtására vonatkozó kérdésre. — Természettudományi Közlöny, XXII. k. (1890.), 444. l.

26. SAJÓ KÁROLY: A vetésfehérítő bogár *(Lema melanopus L.)* — A m. kir. állami Rovartani Állomás Közleményei, I. k. 10. füzet, Budapest, 1894.
27. — A vetés elfehéredése. — Természettudományi Közlöny, XXV. k. (1893.), 1—13. l.
28. DR. SZANISZLÓ ALBERT: Kártékony rovarok. — Erdélyi Gazda, 1876. 28. szám, 217—219. l.
29. — Vezérfonal a gazdasági tanintézetek és akadémiák állattani előadásaihoz. I. kiadás Kolozsvár, 1884. — II. kiadás Kassa, 1896.
30. ZALKA ZSIGMOND: Néhány káros rovarról. — A debreczeni m. kir. gazd. tanintézet Évkönyvében az 1889. évről. 56—57. l.
31. — *Lema melanopa*, II. — Magyar Föld, 1891. 118. szám.

B) Külföldi irodalom.

32. BERTHELIN: Sur le *Crioceris melanopa*. — Annales de la Société Entomologique de France, 1888. Sér. 6. Tome huitième, p. CLVI—CLVII.
33. BROCCHI, P.: Traitè de zoologie agricole, etc. Paris, 1886. p. 378.
34. CÂMPUL, 1912. No. 6. pp. 172—173. (Román szöveggel.) Kivonatban: *L'Aphis Avenae* et le *Crioceris melanopa* nuisibles aux Céréales en Roumanie — cimmel ismerteti: Bulletin du Bureau des Renseignements Agricoles et des Maladies des Plantes No. 9, 1912. p. 2184. Institut Internat. d'Agriculture, Rome.
35. CORNELIUS: Zur Ernährungs- und Entwickelungsgeschichte einiger Blattkäfer. — Stettiner Entomologische Zeitung, XI. k. (1850.) p. 19—21.
36. CURTIS, JOHN: Farm Insects. London, 1860. *Crioceris melanopa*. p. 307—308.
37. FULMEK, LEOPOLD DR.: Das blaue Getreidehähnchen auf Gerste. — Mitteilung der k. k. landwirtschaftlich — bakteriologischen und Pflanzenschutzstation in Wien, 1912.
38. GIRARD, MAURICE: Traité élémentaire d'entomologie. Paris, 1873. — Lema Fabr. I. k. p. 781.
39. GOUREAU, CH.: Les insectes nuisibles aux arbres fruitiers, aux plantes potagères, aux céréales et aux plantes fourragères. Auxerre, 1851. — Le Criocère de l'orge. p. 258—259.
40. KIRCHNER, O. DR.: Die Getreidefeinde. — Stuttgart, 1903. p. 19-20.
41. — Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. II. kiadás, Stuttgart, 1906.
42. KORNAUTH, K.: Bericht über die Tätigkeit der k. k. landw.-chemischen Versuchsstation und der mit ihr vereinigten k. k. landw.-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation in Wien im Jahre 1909. p. 88.
43. KÖPPEN, FR. THEODOR: Die schädlichen Insekten Russlands. St. Petersburg, 1880. p. 272.
44. LEUNIS, J. DR.: Synopsis der Thierkunde, III. kiadás, II. k. Hannover, 1886. p. 195.
45. LINNAEI, CAROLI: Systema Naturae. Ed. decima. 1758. Tomus I. p. 376.
46. MIESTINGER, K. DR.: Zur Bekämpfung des Getreidehähnchens. — Sonderabdruck aus «Monatshefte für Landwirtschaft», 1910.
47. MOKRZECKI, S. A.: (Orosz nyelven). Kivonatban közli a Zeitschrift für Wissenschaftliche Insektenbiologie, VII. k. (1911.) p. 203.: Schädliche Insekten und Pflanzenkrankheiten, welche im Tawrischen Gouvernement 1907. beobachtet wurden. Bericht über die Tätigkeit des Gouvernements-Entomologen des Tawrischen Semstwo pro 1907., Jahrg. XV. p. 36. Simpheropel, 1908.
48. NÖRDLINGER, H. DR.: Die kleinen Feinde der Landwirtschaft. Stuttgart, 1869. p. 250.
49. RÉAUMUR: Memoires pour servir à l'histoire des insectes. Paris, 1737. III. k. p. 232—233. T. 17. fig. 14.

50. RUPERTSBERGER, MATHIAS: Biologie der Käfer Europas. Linz a. d. Donau, 1880. p. 247.
51. — Die biologische Literatur über die Käfer Europas von 1880 an. Linz a. d. Donau und Niederrana, 1894. p. 256.
52. SAJÓ, KARL: Das Getreidehähnchen *(Lema melanopus L.)* — Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. III. k. (1893.) p. 129—137.
53. SORAUER, P. DR.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. — III. Band: Die tierischen Feinde. Von L. REH DR. Berlin, 1913. p. 509.
54. SUDEIKIN, G. S.: (Orosz nyelven). Kivonatban közli: The Review of Applied Entomology, 1914. jan. szám (Vol. II. Ser. A. Part. 1.) p. 34.: Pests of agricultural plants in the Government of Voronezh[1], according to observations made in the year 1912. Voronezh, 1913. p. 68.
55. VASSILIEV, E.: (Orosz nyelven.) Kivonatban közli: The Review of Applied Entomology, 1913. decemberi szám (Vol. I. Ser. A. Part. 12) p. 479.: The chief remedies against the larvae and beetles of *Lema melanopus L.*, a pest of summersown grain. — Studies from the Experimental Entomological Station of the All-Russian Society of Sugar-refiners for the year 1912. Kiew, 1913.
56. WESTWOOD, J. O.: *Crioceris melanopa.* — The Gardeners Chronicle, 1849. p. 324.
57. WEISE, JULIUS: Naturgeschichte der Insecten Deutschlands. Coleoptera. VI. k. Berlin, 1893.

* * *

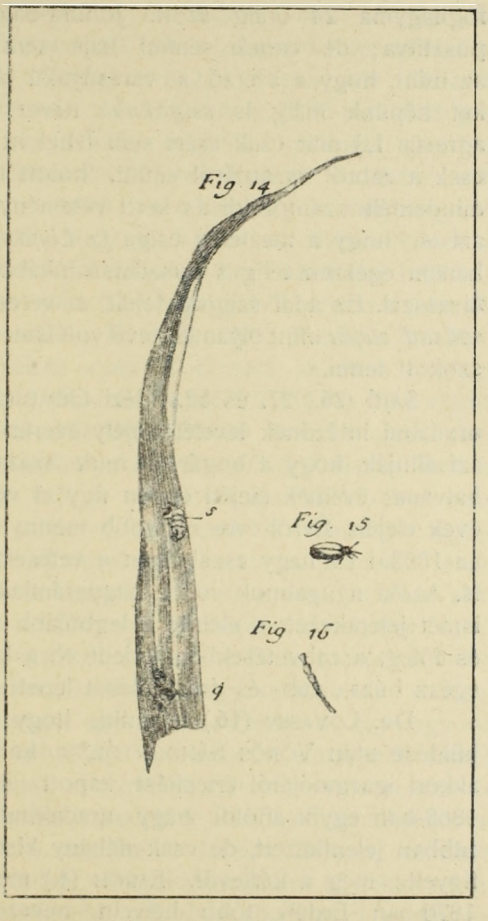
Megjegyzés: Hogy az irodalmi adatokra való hivatkozásoknál fel legyek mentve a szerzők munkája cimének minden egyes esetben való teljes kiirásától, az egyszerűsítés céljából mindig csak a szerzőt említem, az utána zárójelben közölt szám pedig az a sorszám, amely alatt a munka a most közölt felsorolásban szerepel. Pl. CSIKI (3.) azt jelenti, hogy CSIKI ERNŐNEK «A magyarországi *Crioceris*-félék» cimü s a Rovartani Lapok VII. kötetében (1900.) megjelent, a fenti felsorolásban pedig a 3. sorszám alatt szereplő értekezéséről van szó.

I. A veresnyakú árpabogár előfordulása hazánkban.

A veresnyakú árpabogár Európaszerte közönséges bogár, melyet már LINNÉ (45.) nevezett el tudományosan a XVIII. század közepén. Azonban még LINNÉ előtt is akadunk irodalmi adatra, mely a bogárral foglalkozik. RÉAUMUR (49.) 1737-ben nemcsak a bogarat irja le, hanem ismerteti a lárvájának életmódját is. Elmondja, hogy fejlődésük végpontjáig megfigyelt «bizonyos hernyókat», melyek a zab és árpa leveleit rágják, anélkül azonban, hogy egészen átlyukasztanák azokat. Május és junius hónapokban találta ezeket a rovarokat, melyekből fölnevelés céljából többeket haza is vitt. A lárvák a földbe vonultak bebábozódni, augusztus első napjaiban pedig kikeltek a bogarak. RÉAUMUR idézett

[1] T. i. igy irva angol helyesírás szerint, azonos a német helyesírással irott *Woronesch*-sel, vagy a lengyelesen irott Woroneż-zsel. Az orosz nevekkel mindig baj van, ha azokat valamely közép-európai nyelven kell irni. Woronezs (magyarul irva) t. i. Oroszország egyik tartománya, az európai Oroszország délnek eső része közepén, hasonló nevü várossal és folyóval.

1. ábra.



A veresnyakú árpabogár és lárvája. RÉAUMUR 1737. évből való rajzának másolata. — *Fig. 14 s* és *q* lárvák, *Fig. 15* a bogár, *Fig. 16* a bogár csápja. (BAKÓ G. eredeti felvétele.)

munkájában úgy a bogarat, mint a lárvát rajzban is bemutatja. (L. az 1. ábrát.)

A veresnyakú árpabogár és előfordulása az árpán és zabon tehát már régóta ismert. És ennek ellenére csakis a legújabb időben találunk olyan irodalmi adatokat, amelyek arról szólanak, hogy hazánkon kívül másutt is *kártevőleg* jelentkezett. A magyar gazdák jutottak abba a «szerencsés» helyzetbe, hogy a bogárt erről az oldaláról elsőknek megismerjék.

A legrégibb irott adatot, a rovar hazai kártételét illetőleg, egy, a mezőgazdálkodásról szóló, kisebb kézi könyvben találtam, melyet néhai való jó STAUT JÓZSEF, «cs. kir. Felhadnagy» adott ki Kassán 1831-ben.[1] E tisztes korú könyvnek 174. oldalán olvashatók a következő sorok: «*Pallagi házatlan csiga kipusztítása.* Ez a' mezitelen csiga sok határokon az árpa és zab vetésekben tavaszszal nagy pusztításokat szokott tenni, ez ellen nincs hathatósbb szer annál, hogy-ha az ember az elvetendő magot ollyan vizzel áztatja-meg, mellyben egy pár maroknyi öszsze-zúzott

[1] A munka teljes címe: A' Mezei Gazda' Kézi Könyve, mellyben tapasztalás után megmutattatik: miként lehessen a' szorgalmas Gazdának jövedelmét rövid idő alatt megszaporítani — egyszer'smind útmutatással a' rétek', telkek', kertek' gyümölcsösök', 's takarmánynak mívelését gyakorolni; a' méheket nevelni, ápolni, 's a trágyát szaporítani; egy szóval mind azt a' mi a' gazdasághoz szükséges, haszonnal megszerezni. Minden iparkodó Mezei és Házi Gazda' számára. Egy toldalékkal, a' Marha-tartásról, nevelésről és orvoslásról, különféle hasznos házi Jegyzetekkel. Kiadta Staut Jó'sef, Cs. Kir. Felhadnagy. — Kassán, Wigand György' Árúja. 1831.

foghagyma 24 óráig ázott. Jobbra-balra kilesz' a' szomszéd föld pusztítva; de ennek semmi baja sem lészen.» Nem lehet kétség az iránt, hogy a szerző a veresnyakú árpabogár lárváit érti, melyeket népünk máig is *csigáknak* nevez. A *meztelen csigáról* (Limax agrestis L.) már csak azért sem lehet itt szó, mert a szerző a kártevőt csak a zabról és árpáról említi, holott tudvalevőleg a meztelen csiga mindenféle szántóföldi és kerti veteményt megtámad. Tudjuk továbbá azt is, hogy a meztelen csiga (a *Limax*) nemcsak tavasszal pusztít, hanem egészen télig s pusztítása inkább ősz felé szembetűnőbb, mint tavasszal. Ez adat szerint tehát a veresnyakú árpabogár már a *mult század elején* mint olyan kártevő volt ismeretes, mely «nagy pusztításokat szokott tenni.»

Sajó (**26.**, **27.** és **52.**) idézi Gémesi Károly nagyzsámi (Temesvm.) uradalmi intézőnek levelét[1], mely szerint idősebb nagyzsámi kisgazdák azt állítják, hogy a bogár a mult század ötvenes éveinek végén és hatvanas éveinek elején éppen úgy el volt terjedve, mint a kilencvenes évek elején. Évről-évre nagyobb mennyiségben jelentkezett, míg végre az 1863.-i év nagy aszályában a vetésekkel együtt elpusztult a kártevő is. Azóta nyugalmuk volt a nagyzsámiaknak egészen 1884-ig, amikor ismét jelentkezett s eleinte a legbújább árpavetésekben, majd később, és főleg, a zabvetésekben terjedt el, a kilencvenes években pedig már egész búza-, zab- és árpatáblákat lepett el.

Dr. Lovassy (**16.**) felemlíti, hogy első dolgozatának (**15.**) szétküldése után Vörös Sándortól, a kolozsmonostori gazd. tanintézet akkori igazgatójától értesítést kapott, mely szerint ő e bogárral már 1868-ban egyik alföldi nagy uradalomban ismerkedett meg, ahol a zabban jelentkezett, de csak néhány kisebb folton; más évben árpán figyelte meg a kártevőt. Emich (**4.**) megjegyzi, hogy Dr. Szaniszló 1876-ban Erdély több helyein, nevezetesen Nagyenyed és Kolozsmonostor vidékén figyelte meg, ahol az árpában a *Lema cyanella L.*-vel együtt tett kárt. Dr. Szaniszló «Vezérfonalában» (**29.**) ezeket írja: «E két rovar (t. i. a *Lema melanopus*[2] és *L. cyanella)* jelentőségére régebben nem sokat adtam, de az utóbbi években volt alkalmam őket oly nagy számban is látni, hogy a vetés egy részét teljesen lepusztították.» Ugyanis tankönyvének 1884-ben megjelent *első* kiadásában még ezeket írja: «e két rovar szereplése tudomásom szerint semmi különös jelentőséggel nem bír.»

A Rovartani Állomáshoz (akkor még Országos Filloxéra-Kisérleti Állomáshoz) legelső ízben 1883-ban küldtek be lárvákat,

[1] A levél, mely a Rovartani Állomás irattárában van elhelyezve, 1892. év julius 20.-án kelt.

[2] Szaniszló szerint: *L. melanopa.*

melyek Zemplénvármegye Olaszliszka és Bodrog-Olaszi községeiben pusztították a zabvetéseket. Ugyanezen évben nagyobb mennyiségben mutatkozott még a kártevő Szilágyvármegye Tasnád és Tasnád-Szántó községeiben az árpa- és zabvetésekben. 1883-tól 1888-ig a bogár még nem jelentkezett az ország nagyobb területén, azonban 1889-től kezdve szinte rohamosan kezdett tért foglalni. Ez évben már 12 vármegyéből jelentettek kárt. 1890-ben a terjeszkedés még nagyobb mérveket öltött. Megemlítendő, hogy a bogár ez évben Sátoraljaújhelyen az árpán kívül *a rozsot* is megtámadta. Pusztításai 1891-ben értek el a tetőpontra, amikor már 23 vármegyéből érkezett jelentés. Biharban ekkor a tavasziakban 60%, Hevesben 20%, Barsban 20—25% kárt okozott. Temesvármegyében csak a verseci járásban mintegy 5000—6000 hold árpa és zab pusztult el s Sajó (**26.** és **52.**) számítása szerint csupán itt a kár 100.000—120.000 forintra volt tehető, *az egész országban pedig kereken 12—15 millió forintra volt ez évben a kár becsülhető.* Nagy volt a rémület a gazdák körében ezen veszedelmes gabonaellenség miatt. A szaklapok is állandóan foglalkoztak a kérdéssel. A *Lema melanopus L.* hazai irodalmának jelentékeny része ebből az időből származik. A Rovartani Állomás elérkezettnek látta az időt, hogy a védekezés kérdésével kisérletileg foglalkozzék. A kisérleteket a Rovartani Állomás részéről Sajó Károly tanár végezte 1892-ben a temesvármegyei Nagyzsámban és Vadászerdőn. A kisérletekről, valamint az egész *Lema*-kérdésről egy nagyobb füzetben 1894-ben be is számolt (**26.**). A kisérletre felhasznált szerek ezek voltak: a dohánylúgkivonat, a pyrethrumkivonat (entomoktin) és a schweinfurti zöld. A pyrethrumkivonat, (2·5%-ban) bőven alkalmazva, Vadászerdőn (Temesvár mellett) megölte a lárvák 75%-át, azonban drágasága miatt nagyobb területen való alkalmazásától el kellett tekinteni, annyival is inkább, mert kisebb arányban alkalmazva — közvetetlen ölő hatású szer lévén — már csak közepes eredményt adott. A schweinfurti zöld (cuprum arsenicosum) 1 hl vízre számított 50, 80, 125 és 133 grammos adagokban nem adott kielégítő eredményt, a lárvákból kevés pusztult el. *Ellenben a dohánylúgkivonat 2%-os alkalmazásban (100 liter vízben 2 kg.-ot feloldva) kitünő eredményt adott.* Azóta a gazdák ezt a szert használták a veresnyakú árpabogár ellen. A dohánylúgkivonat (thanaton) erős méreg, mely a fenti arányban higítva, kiváló rovarölő szernek bizonyult. Az ellepett foltokra rápermetezve, odaszárad a vetés sásához, amelyből a lárvák esznek s így a méreg a bélcsatornájukba kerülvén, elpusztulnak. Hatását a szer hosszabb ideig is megtartja, mindaddig, amíg a záporok tökéletesen le nem mossák. A kisérletek ezen kiváló eredményével a veresnyakú árpabogár hazai történetének egy nevezetes fejezete záródott be.

Sajó említett füzetében (26.) részletes történetét adja a veresnyakú árpabogárnak 1884-től 1893-ig, felemlítvén megyénkint és községenkint mindazokat, akik a Rovartani Állomáshoz jelentést tettek a rovar pusztításáról, valamint közölvén azokat az adatokat is, melyeket a vetések állásáról kiadott hivatalos heti jelentésekből állíthatott össze.

Én az alábbiakban folytatom ugyanúgy, ahogy Sajó megkezdte, a *Lema melanopus L.* hazai történetét. Elsősorban tehát álljanak itt azok a tudósítások, melyek 1894-től 1913-ig bezárólag a Rovartani Állomáshoz érkeztek és pedig először a vármegye és község, majd a tudósító nevével, végül pedig a tudósítás keltével:

1894-ben: Bihar: Nagyvárad, Szabó Ferenc ... ápr. 24.
Fejér: Adony, Hister Lajos ... ápr. 30.
Hajdú: Debrecen, előljáróság ... 1895. jun. 27.
J.-N.-K.-Szolnok: Jászárokszállás, Nemoda Ignác ... jun. 10.
Sopron: Sajtoskál, Jósika Lajos ... ápr. 22. és 29.
Torontál: Szerb-Nagy-Szent-Miklós, Kristóf-intézet máj. 22.
1895-ben: Torontál: Bánlak, főszolgabiró ... jun. 10.
Zemplén: Szerencs, Harkányi Frigyes ... máj. 27.
1896-ban: Temes: Versec, Waldherr József ... jun. 6.
Verőce: Eszék, Sorger Jakab ... máj. 6.
1897-ben: Bihar: Sarkad, Szengel József ... jun. 9.
Temes: Vadászerdő, Mokry István ... jun. 12.
Ung: Ungvármegye mezőgazd. bizottsága ... jun. 7.
1898-ban: Heves: Karácsond, Szrogh Lajos ... máj. 14.
Somogy: Lábod, Kazik István ... jun. 1.
« : Kaposvár, cukorgyár ... jun. 6.
Temes: Birda, Frank Miksa ... máj. 8.
Zala: Orosztony, Lengyel Sándor ... jun. 9.
1899-ben: Arad: Arad, Neumann-Testvérek ... máj. 28.
Bács-Bodrog: Ujvidék, közgazd. előadó ... jun. 10.
Bihar: Tiszaradvány, Frankó Béla ... máj. 19.
« : Szerep, Rácz Béla ... jun. 5.
Heves: Kisköre, Iváncsics József ... jul. 1.
Nógrád: Bercel, Veres Ernő ... jun. 7.
Szatmár: Cseke, Kölcsey Miklós ... jun. 5.
Torontál: Német-Csanád, Koreck János ... máj. 23.
Ugocsa: Halmi, Mérey György ... jun. 24.
1900-ban: Baranya: Baranya-Monostor, Werner Ferenc ... jun. 6.
Bihar: Szerep, Rácz Béla ... jul. 2.
Krassó-Szörény: Lugos, földmíves-iskola ... —
Nógrád: Pa. Bélahalom, Klein Sándor ... máj. 3.
« : Pa. Podluzsány, Somogyi Albert ... jun. 7.

	Torontál: Alibunár, Dr. Tolvéth Rezső	jun. 11.
	Ugocsa: Halmi, Mérey György	jun. 20.
1901-ben:	Arad: Berzova, Kovács Aladár	jun. 6.
	Szatmár: Apa, Végh Gábor	aug. 21.
	Temes: Varadia, Gémesi Károly	jun. 9.
	Torontál: Nagyszentmiklós, földmíves-iskola	jun. 5.
1902-ben:	Baranya: Villány, Király Antal	máj. 9.
	Hunyad: Algyógy, földmíves-iskola	jun. 20.
	Krassó-Szörény: Gavosdia, Bukovinszky Arthur	ápr. 23.
1903-ban:	Arad: Csála, állami szőlőtelep	máj. 12.
	Baranya: Meződ, Halász Géza	jun. 15.
	Kisküküllő: Dicsőszentmárton, vmegyei gazdabiz.	jun. 15.
1904-ben:	Bihar: Szentjobb, Legény Oszkár	jun. 17.
	Temes: Temes-Buttyin, Deutsch Andor	máj. 25.
1905-ben:	Arad: Csála, állami szőlőtelep	máj. 9.
	Temes: Versec, Bernátsky Alfréd	jun. 23.
1906-ban:	Arad: Arad, gazd. egyesület	máj. 18.
	Bihar: Görbed, Szabados Pál	máj. 26.
	Temes: Fűskút, Sztrausz Jakab	máj. 25.
	« : Soósd, Székács Elemér	máj. 16.
1907-ben:	Bács-Bodrog: Kélespuszta, Bucsányi Kálmán	jun. 27.
	Csanád: Mezőhegyes, ménesbirtok	jun. 8.
	Hont: Szászd, Mátyássy Gyula	jun. 13.
	Hunyad: Őr-Boldogfalva, Dvorák Ferenc	jun. 4.
	Kolozs: Kissármás, Balla Lajos	jun. 10.
	Kisküküllő: Harangláb, Meissinger Ágoston	jun. 11.
	Torda-Aranyos: Harasztos, Elekes Árpád	jun. 18.
	Torontál: Sándoregyház, közs. előljáróság	máj. 31.
	Zala: Kehida, Lipter Ernő	jun. 13.
1908-ban:	Arad: Arad, városi tanács	jun. 5.
	« : Iltyó, Schapszon Henrik	jun. 12.
	Baranya: Lipovica, főhercegi gazd. tiszttartó	máj. 20.
	Hunyad: Bábolna, Mártonffy Emánuel	jun. 1.
	Kisküküllő: Magyarsáros, körjegyzőség	jun. 6.
	Nyitra: Kovarc, Rosenthal Ignác	jun. 5.
	Temes: Temesség, Gröftner Viktor	máj. 6.
	« : Németremete, Gerbert Kálmán	máj. 10.
	Tolna: Felső-Iregh	jun. 17.
	Zala: Keszthely, Vidosfalvy Ernő	jun. 4.
1909-ben:	Arad: Bokszeg, Dr. Éles Géza	ápr. 29.
	Alsó-Fehér: Balázsfalva, Mendl Jakab	jun. 3.
	Baranya: Lipovica, főhercegi uradalom	jul. 1.

	Bihar: Mezőtelki, ifj. Nagy Ferenc	jun. 8.
	Hunyad: Piski, Tölgyes Mózes	jun. 4.
	Kisküküllő: Vármegyei gazd. egyesület	jun. 9.
	Krassó-Szörény: Igazfalva, Dönczi János	jun. 4.
	Maros-Torda: Magyarrégen, Vargha Albert	jun. 24.
	Somogy: Perdóc, Dr. Steiner Leó	jun. 13.
	Temes: Versec, Bernátsky Alfréd	jun. 2.
	Tolna: Magyarkeszi, Magyarkeszii gazdaság	jun. 18.
	Torda-Aranyos: Székelykocsárd, Gombos József	jun. 21.
	Zemplén: Szerencs, Pauser Rudolf	jun. 15.
1910-ben:	Alsó-Fehér: Marosszentkirály, br. Bánffy Ferenc	ápr. 20.
	« « : Maroscsesztve, Belle László	ápr. 28.
	Arad: Világos, Takács Zsigmond	ápr. 25.
	Baranya: Tésény, Mándy György	máj. 28.
	Bács-Bodrog: Szabadka, Birkáss Gyula	máj. 31.
	Bihar: Jankafalva, Balázsovich Dezső	ápr. 20.
	Heves: Zagyvaszentjakab, Nádas Márton	ápr. 11.
	Hunyad: Alsófarkadin, kincstári birtokkezelőség	jun. 10.
	Krassó-Szörény: Jám, Ehrlich Andor	ápr. 11.
	Maros-Torda: Mezősámsond, gróf Bethlen István	máj. 4.
	Somogy: Marcali, Marcalii uradalom	máj. 29.
	Szatmár: Szinérváralja, Mándy Zoltán	ápr. 30.
	Szerém: Vukovár, Koncskó Zoltán	ápr. 18.
	Szolnok-Doboka: Felőr, Tóth János	ápr. 23.
	Temes: Temesvár, gazd. egyesület	ápr. 16.
	Torontál: Partos, Winter Bernát	máj. 1.
1911-ben:	Alsó-Fehér: Diód, Kis Bálint	jun. 3.
	« « : Enyedszentkirály, br. Bánffy Ferenc	máj. 24.
	Arad: Világos, br. Bohus László gazdasága	máj. 15.
	« : Bokszeg, Dr. Éles Géza	ápr. 30.
	« : Repszeg, Repszegi uradalom	ápr. 3.
	Baranya: Tésény, Mándy György	máj. 8.
	« : Rácbóly, hg. Schaumburg-Lippe urad.	máj. 3.
	Bács-Bodrog: Újmajor, Futtaki uradalom	máj. 3.
	Bihar: Mezőtelegd, Minczér Gyula	máj. 2.
	« : Benkepuszta, Neufeld Lipót	ápr. 30.
	« : Hidegkútpuszta, Tölgyessy Károly	máj. 8.
	Hajdú: Karaptanya, Dr. Fried Ödön	jul. 6.
	Heves: Zagyvaszentjakab, Nádas Márton	—
	Hunyad: Szászváros, Rápolthy Béla	jun. 7.
	Kisküküllő: Oláhdellő, Tódor János	jun. 5.
	« : Harangláb, Szathmáry István	máj. 20.

	Krassó-Szörény: Lugos, földmíves-iskola	ápr. 25.
	Maros-Torda: Mezősámsond, gróf Bethlen István	—
	« « : Gernyeszeg, Pálffy Dezső	máj. 8.
	Pest: Páty, Várady Sándor	máj. 29.
	Somogy: Nemesvid, Veress Lajos	máj. 12.
	« : Gálosfa, Dr. Macourek Lajos	jun. 1.
	« : Görösgál, Sipos István	máj. 3.
	Szatmár: Szatmárcseke, Papp József	jun. 4.
	Szerém: Vukovár, Koncskó Zoltán	—
	Temes: Temesség, Kovács Kálmán	ápr. 30.
	« : Szinerszeg, Vargics Imre	máj. 3.
	« : Temesrékas, Szemes Árpád	máj. 7.
	« : Németszentmihály, községi előljáróság	jun. 2.
	« : Pa. Temesfalva, Jedlicska Pál	máj. 3.
	Tolna: Paradicsompuszta, Dőry Frigyes	máj. 3.
	Torontál: Partos, Winter Bernát	máj. 1.
	Verőce: Eszék, Kaestenbaum Róbert	máj. 2.
	« : Višnic, hg. Schaumburg-Lippe urad.	ápr. 23.
	Zala: Palin, Tóth Sándor	máj. 8.
1912-ben:	Arad: Világos, br. Bohus László gazdasága	máj. 15.
	« : Bokszeg, Dr. Éles Géza	máj. 7.
	« : Borossebes, Herbszt Jenő	máj. 8.
	Baranya: Frigyesföld, főhercegi gazd. intézőség	jun. 14.
	Bács-Bodrog: Élősziget, Szemző gazdasága	jun. 19.
	Heves: Zagyvaszentjakab, Nádas Márton	—
	Maros-Torda: Gernyeszeg, Pálffy Dezső	—
	Pest: Páty, Várady Sándor	—
	Temes: Temesrékas, kincstári ispánság	—
	« : Pa. Ágostháza, ifj. Velicsek Gusztáv	máj. 16.
	« : Detta, Dr. Szalay Géza	jun. 9.
	Torda-Aranyos: Székelykocsárd, Kónya Gerő	jun. 20.
	Zemplén: Szerencs, cukorgyár	jun. 19.
1913-ban:	Alsó-Fehér: Táté, Andrei Lajos	jun. 12.
	Arad: Bokszeg, Dr. Éles Géza	ápr. 25.
	« : Borossebes, Herbszt Jenő	máj. 2.
	« : Csála, állami szőlőtelep	ápr. 7.
	Baránya: Tésény, Mándy György	ápr. 30.
	Bars: Újlót, Horánszky István	jun. 13.
	Bács-Bodrog: Dunacséb, Bellán Mátyás	jun. 11.
	« « : Sáripuszta, br. Hammerstein urad.	jun. 7.
	« « : Tinójárás, Pick Ernő	jun. 10.
	« « : Pa. Jánoshalma, Grűn Adolf	jun. 9.

Bihar: Ökrös, Somogyi Ferenc ... ... máj. 26.
« : Rév, gróf Zichy Ödön uradalma ... ... jun. 7.
Heves: Kál, Szalay Béla ... ... jun. 8.
« : Ostoros, Keményffy Gyula ... ... jun. 7.
Hunyad: Algyógy, Truca Aurél ... ... jun. 2.
« : Brád, Michalus Sándor ... ... jun. 8.
« : Csolnakos, Tóth János ... ... jun. 4.
« : Oláhbrettye, Nagy Gyula ... ... máj. 5.
« : Szántóhalma, dévai főszolgabiró ... ... máj. 24.
Kisküküllő: Héderfája, Bosnyák Imre ... ... máj. 2.
Maros-Torda: Szászrégen, Schobel József ... ... jun. 10.
Máramaros: Bustyaháza, Zsigó Imre ... ... jun. 9.
Pest: Aszód, javítóintézet ... ... jun. 9.
« : Dusnok, Lenhárd Antal ... ... jun. 6.
« : Valkó, bérgazdaság ... ... jun. 12.
« : Vácszentlászló, Márher Margit ... ... jun. 11.
Szabolcs: Báj, Patay József ... ... jun. 4.
Szilágy: Menyő, Vasvári Jenő ... ... jun. 5.
Szolnok-Doboka: Szurduk, Markovits József ... jun. 1.
Temes: Liebling, Montag Gyula ... ... máj. 16.
« : T.-Aranyág, Hirschler Dezső ... ... ápr. 28.
« : Temeskenéz, Schneider Cyrill ... ... máj. 27.
Tolna: Hencsepuszta, Bartal György ... ... jun. 2.
« : Kajmád, Iványi Frigyes ... ... jun. 6.
« : Szemcse, Basa János ... ... jun. 4.
Torda-Aranyos: Sinfalva, Balázs András ... ... jun. 7.
Varasd: Križovlján, Várady Elek ... ... jun. 3.
Zala: Zalaújfalu, Botka Lajos ... ... jul. 17.
Zemplén: Erdőbénye, községi előljáróság ... ... máj. 6.

Ezeken, a ROVARTANI ÁLLOMÁSHOZ beküldött, adatokon kívül figyelembe vettem még azokat az adatokat is, amelyek a «Földmívelési Értesítő»-ben megjelent, a m. kir. Földmívelésügyi Ministériumhoz az állandó gazdasági tudósítóktól beérkezett s a vetések állásáról szóló jelentések alapján összeállított, közleményekben találhatók. Csakis azokat az adatokat vettem figyelembe, amelyek minden kétséget kizárólag a szóbanforgó kártevőre vonatkoznak, amelyek *veresnyakú árpabogárról*, *árpacsigáról*, *Lema melanopusról* szólanak. Amelyek csak «férgek»-ről, vagy «bogarak»-ról szólanak, azokat nem vettem figyelembe még akkor sem, ha a körülményekből arra következtethettem, hogy «valószínűleg» ezek az adatok is a veresnyakú árpabogárra vonatkoznak. Az így összegyűjtött adatok a következők:

1894-ben: *Arad*vármegyében, helyenkint 50—60% kár az árpában. — *Bihar-*, *Békés-*, *Csanád-*, *Szabolcs-*, *Szatmár-*, *Temes-* és *Torontál*vármegyében.

1895-ben: *Arad-*, *Bihar-*, *Krassó-Szörény-*, *Temes-* és *Torontál*vármegyében. — *Alföldön* helyenkint.

1896-ban: *Bereg-*, *Szatmár-* és *Szilágy*vármegyében. — *Temes*megye: buziási, dettai, újaradi és verseci járásában. — *Zemplén*vármegye: sátoraljaújhelyi járásában. — *Ugocsa*vármegyében. — Tisza-Maros szögén.

1897-ben: *Abaúj-Torna*vármegye: fűzéri járásában. — *Borsod*vármegye: egri járásában. — *Hunyad*vármegye: kőrösbányai járásában. — *Sáros*vármegyében. — *Szatmár-*, *Szilágy-* és *Temes*vármegyében. — *Zemplén*vármegye: sátoraljaújhelyi járásában.

1898-ban: *Arad-*, *Bereg-* és *Borsod*vármegyében. — *Bihar*vármegye: szalárdi járásában. — *Szabolcs*vármegye: nyirbátori járásában. — *Szatmár*vármegye: fehérgyarmati járásában. — *Temes*vármegyében helyenkint. — *Ugocsa*vármegyében: a tiszáninneni járásban. — Duna balpartján szórványosan. — Duna-Tisza közén helyenkint.

1899-ben: *Bihar*vármegyében: Tenke vidékén. — *Heves*vármegyében néhol. — *Krassó-Szörény-*, *Temes-*, *Torontál-* és *Ugocsa*vármegye egyes részein.

1900-ban: *Szatmár*vármegyében. — Tisza-Maros szögén helyenkint.

1901-ben: *Szabolcs*vármegye: nagykállói járásában. — Tisza-Maros szögén néhol.

1902-ben: *Arad*vármegye: radnai járásában. — *Krassó-Szörény*vármegye: lugosi járásában. — *Temes*vármegye: központi járásában. — Duna balpartján elvétve. — *Erdélyi* megyékben helyenkint.

1903-ban: *Pest*vármegye egyes vidékein. — Tisza-Maros szögén helyenkint.

1904-ben: Nincs adat.

1905-ben: *Alsó-Fehér*vármegye egyes helyein.

1906-ban: *Arad*vármegye: radnai járásában. — *Krassó-Szörény*vármegye: bogsáni járásában. — *Temes*vármegye: buziási és rékási járásában. — *Torontál*vármegye: bánlaki járásában.

1907-ben: *Baranya*vármegye: baranyavári járásában. — *Bihar-*, *Csanád-*, *Krassó-Szörény-*, *Máramaros-*, *Temes-* és *Torontál*vármegyében. — Duna bal-, Tisza jobb- és balpartján helyenkint.

1908-ban: *Arad*vármegye: m.-radnai járásában. — *Bihar-* és *Tolna*vármegyében. — Duna balpartján helyenkint.

1909-ben: Duna-Tisza közén helyenkint.

1910-ben: Duna jobbpartján helyenkint érzékeny kár.

*1911-ben: Heves*vármegyében. — Duna-Tisza közén néhol. — Tisza jobbpartján néhol.

1912-ben: *Hont*vármegyében. — Tisza jobb- és balpartján néhol. — Tisza-Maros szögén helyenkint. — Királyhágóntúli vármegyékben több helyen.

*1913-ban: Alsó-Fehér*vármegyében. — Tisza jobbpartján helyenkint. — Duna balpartján néhol. — Duna-Tisza közén néhol. — Tisza-Maros szögén néhol. — Királyhágóntúli vármegyékben több helyen.

1893-ig SAJÓ szerint a következő 33 vármegyéből jelentettek kártételt: Abauj-Torna, Arad, Bács-Bodrog, Baranya, Bars, Békés, Bereg, Bihar, Borsod, Csongrád, Esztergom, Fejér, Gömör, Heves, Hont, Komárom, Krassó-Szörény, Nógrád, Nyitra, Pest, Somogy, Szabolcs, Szatmár, Szilágy, Temes, Tolna, Torontál, Trencsén, Ugocsa, Vas, Veszprém, Zala, Zemplén. 1894-től 1913-ig 40 vármegyéből jelentettek kártételt, ezek: Abauj-Torna, Alsó-Fehér, Arad, Baranya, Bars, Bács-Bodrog, Bereg, Békés, Bihar, Borsod, Csanád, Fejér, Hajdú, Heves, Hont, Hunyad, Jász-Nagy-Kun-Szolnok, Kisküküllő, Kolozs, Krassó-Szörény, Maros-Torda, Máramaros, Nógrád, Nyitra, Pest, Sáros, Somogy, Sopron, Szabolcs, Szatmár, Szilágy, Szolnok-Doboka, Temes, Tolna, Torda-Aranyos, Torontál, Ugocsa, Ung, Zala, Zemplén; ezeken kívül Horvátországból a következő 3 vármegye: Varasd, Verőce és Szerém.

Ha most összehasonlítást teszünk az előbb és az utóbb felsorolt vármegyék között, *újabb fertőzést* mutatóknak ezeket fogjuk találni: Alsó-Fehér, Csanád, Hajdú, Hunyad, Jász-Nagy-Kun-Szolnok, Kisküküllő, Kolozs, Maros-Torda, Máramaros, Sáros, Sopron, Szolnok-Doboka, Torda-Aranyos és Ung, vagyis összesen: 14 vármegye és így a szűkebb értelemben vett *Magyarországból eddig 47 vármegyében tett kárt a veresnyakú árpabogár. Horvátországból 3 vármegyéből áll adat a rendelkezésünkre.*

A kártevő előfordulásáról *hivatalos adatunk nincs eddig* a következő 16 vármegyéből: Árva, Beszterce-Naszód, Brassó, Csik, Fogaras, Győr, Háromszék, Liptó, Moson, Nagyküküllő, Pozsony, Szeben, Szepes, Turóc, Udvarhely és Zólyom. Mindenesetre meglepő, hogy a legnagyobb részben síkfekvésű Moson-, Győr- és Pozsonyvármegyéből nem érkezett még panasz. Hiszem azonban, hogy itt is előfordul a bogár — mindenesetre kisebb számban — csak jelentés nem érkezett eddig róla. Hiszem ezt annyival is inkább, mert valamennyi szomszédos vármegyéből van már hivatalos adatunk.

Érdekes képet kapunk a kártevő hazai elterjedéséről, ha azt vizsgáljuk, hogy melyek azok a vármegyék, *ahol a veresnyakú árpabogár*

leginkább pusztít, ahonnan a legtöbb panasz, úgyszólván évről-évre, hallatszik? Legtöbbet szenvednek a következő vármegyék: Temes, Arad, Bihar, Krassó-Szörény, Hunyad, Alsó-Fehér, Kisküküllő, Torda-Aranyos, Maros-Torda, Torontál, Bács-Bodrog és Pest az ország déli, illetőleg délkeleti vármegyéiből; Heves, Szabolcs, Szatmár, Zemplén és Ung az északi, Baranya, Tolna, Somogy és Zala pedig az ország dunántúli vármegyéiből.

A *veresnyakú árpabogár tehát elsősorban a síkságok lakója, ám eléggé jól érzi magát a magasabban fekvő, dombosabb vidékeken is.* Mindenütt, ahol az árpa- és zabtermesztésre megfelelő az éghajlat és a talaj, a veresnyakú árpabogár is honn érzi magát. A zordonabb éghajlatú, havasi, az igazi kárpáti vármegyék kivételével, ha kisebb számban is, vagy csak rövidebb ideig is, ahol csak rendes mezőgazdálkodás űzhető, a veresnyakú árpabogár mindenütt található, amit a fertőzött megyéknek nagy száma is bizonyít. Magyarország természeti viszonyai — sajnos — kiválóan kedveznek a bogár elszaporodásának.

Ha végigtekintünk 1894-től kezdve *az egyes évek kártételein*, azt látjuk, hogy a kárt szenvedett vármegyék száma évről-évre növekedik, hogy az utolsó esztendőben a kártétel elérje ismét a tetőpontot, miként 1891-ben. Ebből tehát megállapítható, hogy a *veresnyakú árpabogár nagyobb mértékű elszaporodása időszakonkint következik be.* Évek hosszabb során át egyre nagyobb és nagyobb területeken kezd mutatkozni, hogy azután elérvén pusztításának legmagasabb fokát, ismét megfogyatkozzék. És ez az időszakos jelentkezése nemcsak az egész országra vonatkozik, hanem az egyes vidékekre is. Az időszakok nagysága az egyes vidékekre nézve különböző. Néhol rövidebb ideig tart a pusztítás, másutt ellenben évek hosszú során át állandó a kártétel. Vannak vármegyék, ahol csak egy-két évig garázdálkodik a bogár, viszont más vármegyékben ez a garázdálkodás sok éven át tart. Így pl. Temesvármegyében az utolsó 20 év közül 18, Aradvármegyében 15, Biharvármegyében 14 éven át szenvedtek kárt a gazdák. Vannak olyan megyék is, ahol egy-két évi pusztítás után a kártevő, mintegy végleg, eltünik. Így nincs adat arról, hogy az utolsó 20 évben Csongrád-, Esztergom-, Gömör-, Komárom-, Trencsén-, Vas- és Vészprémvármegyében pusztított volna, holott az 1884-től 1893-ig terjedő időszakban e vármegyékből is érkeztek panaszok.

Mi az oka a veresnyakú árpabogár ezen időszakos elszaporodásának? Erre a kérdésre éppen olyan nehéz megadni a feleletet, mint arra a kérdésre, hogy mi az oka tulajdonképpen annak, hogy a veresnyakú árpabogár, mely Európaszerte mint közömbös állat volt ismeretes, egyszer csak hazánkban kártevőleg jelentkezett? Csakis «való-

szinűleges» magyarázatot adhatunk. Minden rovarnak, tehát a veresnyakú árpabogárnak is, megvannak a maga természetes ellenségei, amelyek nem engedik, rendes viszonyok között, túlsúlyra vergődni, hogy megmaradjon az a bizonyos «egyensúly a természetben», amire a régiek azt mondták, hogy «non datur saltus in natura.» Csakhogy a természet egyensúlya igen sok esetben és sokféle okból megzavaródhatik s akkor a mérleg, ha a veresnyakú árpabogár és ellenségei közötti viszonyt tekintjük, hol az egyik, hol a másik faj javára, illetőleg kárára billen. Ha valamely kártevőnek természetes ellenségeit valami baj éri s ha egyéb tenyészviszonyai is kedvezően alakulnak, milyenek: az időjárás, talaj, növényzet (mint tápláléka) stb., akkor ez a kártevő hatalomra vergődik. A veresnyakú árpabogárnak természetes ellenségeit is valami baj érhette annak idején, hogy egyszerre csak mint hatalmas ellenségünk jelent meg. Mikor ilyen esetek állnak be, vagyis amikor a természet egyensúlya *valamilyen okból* (tehát nem csupán csak a természetes ellenségek megfogyatkozása folytán) félrebillent, következik be annak szükségessége, hogy *az ember* maga iparkodjék helyreállítani ismét az egyensúlyt azáltal, hogy a túlsúlyra vergődött *kártevőt irtsa!* Mert tehát a veresnyakú árpabogár, egyrészt természetes ellenségeinek megfogyatkozása által, másrészt hazánk természeti viszonyainak ránézve kedvező volta által, igen nagy számban elszaporodott, minden erőnkkel, igyekezetünkkel azon kell lennünk, hogy pusztításait minél kisebb területre szorítsuk vissza, vagyis: hogy rendszeresen irtsuk.

Az egyszer hatalomra vergődött faj azonban csak ritkán, vagy csak óriási munka és küzdelem árán szorítható ismét vissza a természet egyensúlyába. Ha természetes ellenségei egy idő mulva ismét el is szaporodnak, az addigra már mindenfelé elterjedt fajon, minden vonalon egyszerre, már nem arathatnak teljes győzelmet s mindig megmarad egy vagy több töredékcsapata, mely azután az évek során át — ha egyéb tenyészviszonyai is kedvezők — ismét elszaporodik s ismét teljes erejében áll előttünk. És ebben vélem, ismétlem: «valószinű» magyarázatát a veresnyakú árpabogár időszakonkinti megjelenésének is.

A védekezés történetét, a thanaton körül támadt bajokat, valamint az újabb kisérletek szükségességét és ezek történetét részben már ismertettem, részben pedig a védekezés tárgyalásánál fogom ismertetni.

Amint az ezen fejezetben elmondottakból is látható, a veresnyakú árpabogár a magyar mezőgazdaságnak egy igen jelentékeny ellensége, amellyel nemcsak tudományos szempontból érdemes foglalkozni, hanem szükséges is, azért, hogy ismerve életviszonyainak még legjelentéktelenebbjét, életmódjának a legkisebb részletét is, felvehessük vele szemben, mezőgazdasági érdekeink megvédése céljából, a küzdelmet.

II. A veresnyakú árpabogár előfordulása a külföldön.

LINNÉ KÁROLY, «Systema naturae»-jának X. kiadásában a veresnyakú árpabogárról, melyet ő *Chrysomela melanopus*[1] néven írt le, ezeket mondja: «Habitat in Europa.» Tehát már LINNÉ szerint is Európaszerte honos.

A francia GIRARD (38.) ismerteti a bogár földrajzi elterjedésének határait, amelyek egész Európát (a lapp-föld kivételével) magukba zárják, azonkívül kiterjednek a Kaukázusra, Szibériára, Algirra és a Kanári-szigetekre. A veresnyakú árpabogár tehát nagy földterületnek a lakója s így minden nagyobb rendszertani munkában leírva megtalálható. Minket azonban első sorban az érdekel, hogy *hazánkon kívül mely országokban jelentkezett eddig s fordul elő a jelenben kártevőleg?*

Lássuk ezért a fontosabb külföldi irodalmat.

Mint már tudjuk, a francia RÉAUMUR (49.) volt az első, aki a a bogarat és életmódját írásban és képben ismertette. Nézzük meg tehát első sorban a fontosabb *francia* munkákat.

GOUREAU 1861-ben megjelent könyvében (39.) részletesebben ismertette a bogarat és életmódját, azonban azzal a bevezetéssel: hogy «ámbár ez *a kis rovar keveset árt az árpának és zabnak*», ezek levélzetét rágván, még sem lesz érdektelen róla néhány szót vesztegetni, hadd legyenek tisztában a francia gazdák, miféle rovarok azok a kis gömbölyű, kissé megnyult, nyálkás tömegek, miket május vége felé és juniusban *gyakran* látnak a zab és árpa levelein. Később is azt mondja, hogy: «mivel ez a rovar *kevés kárt tesz*, felesleges az irtásával sokat bajlódni.

Ugyanazt mondja GIRARD is már említett nagy művében (38.), melyben a veresnyakú árpabogár földrajzi elterjedésének határait megvonja. Elmondja, hogy az árpán és a zabon él, de megállapítja, hogy *kevés kárt* okoz.

BROCCHI 1886-ban megjelent mezőgazdasági állattanában (33.) szintén azt mondja, hogy a *rovar sohasem okoz jelentékeny kárt.*

BERTHELIN (32.) a *Veronica spicata*-ról gyűjtötte a bogarat. A növény alatt a földben gubóban *Criocerida*-nymphát talált, melyet a *Crioceris melanopa*-énak vél.

[1] Tehát maga LINNÉ is *melanopus*-nak nevezi, ami «fekete láb»-at jelent (μέλας = fekete, πούς = láb). A későbbi szerzők helytenül *melanopa*-t használnak: *Chrysomela, Crioceris* vagy *Lema melanopa;* mintha latin melléknév volna itt a faji név, a «Lema» nemi névvel (helytelenül) egyeztették. *Lema* szintén görög szó: Λῆμα = bátorság, dac. A helyes név: *Lema melanopus*, ahogy LINNÉ írja s ahogy a ROVARTANI ÁLLOMÁS is már 1892 óta használja.

Egyes szerzők, mint pl. H. GOBIN[1] vagy L. MONTILLOT[2] meg sem emlékeznek műveikben a mi bogarunkról, jeléül annak, hogy Franciaországban a veresnyakú árpabogár, mint mezőgazdasági kártevő, nem jöhet figyelembe.

Az *angol* szerzők közül WESTWOOD (56.) írta le még 1849-ben a «The Gardeners Chronicle» hasábjain egy kisebb cikkben a mi bogarunkat és életmódját, utóbbit úgy, ahogy Oxford mellett alkalma volt megfigyelhetnie. Cikkéhez ábrát is mellékelt. Hivatkozik CURTIS-ra, aki a kártevőt szintén már megfigyelte Dorsetshire-ben, Sherborne szomszédságában.

Ha utána lapozunk CURTIS-nak 1860-ban megjelent vaskos művében (36.), megtudjuk, hogy ő csakugyan még 1842-ben zabon találta a bogárt és lárváit. Utóbbiakból sikerült neki kifejlődött bogarat is nevelnie, amiből meggyőződést nyert, hogy a nyálkás, csigaszerű rovarok a veresnyakú árpabogárnak, — ahogyan ő mondja: *Crioceris melanopa*-nak — a lárvái. A bogárról, melyet különben «zab-bogár»-nak *(oat beetle)* nevez, még ezeket mondja: «*nem ritka* a gabonaföldeken és a gyékényen április közepétől szeptember végéig.»

Igazi, jelentékeny mezőgazdasági kárról azonban egyik sem szól. És amennyiben ezt a sok időbe kerülő, fárasztó s amellett sohasem teljesen megnyugtató könyvtári kutatások alapján megállapíthattam, nincsen olyan adat a későbbi irodalomban sem, amelyből arra lehetne következtetni, hogy a veresnyakú árpabogár Angliában, mint mezőgazdasági kártevő, nagyobb fontossággal bírna.

Most pedig lássuk a *német* irodalmat.

CORNELIUS (35.) 1850-ben megállapítja, hogy a veresnyakú árpabogár lárvája és bábja annyira egyezik a *Lema cyanella L.*[3] lárvájával és bábjával, hogy alig lehet megkülönböztetni a kettőt egymástól. A *L. cyanellá*-ról azt írja, hogy a lárvái és bogarai *fűfélékkel* táplálkoznak, amelyeket hosszant lerágnak. Szerinte a veresnyakú árpabogár is ilyen életmódot folytat.

GLASER[4] csak annyit említ fel, hogy ha a bogár nagyon elszaporodik, a *fiatal* vetésekben kárt okoz.

NÖRDLINGER sokszor idézett művében (48.) ismerteti a bogár életmódját, azonban a kártételeit illetőleg csak ennyit ir: «Ob von Bedeutung?» — azaz: vajjon van-e jelentősége?

[1] Guide Pratique d'entomologie agricole, etc. Paris.

[2] Les insectes nuisibles. Paris, 1891.

[3] CORNELIUS szerint: *Lema cyanella L.*; RUPERTSBERGER (50. és 51.) ez irodalmi adatra hivatkozván: *L. lichenis Voet*-nek tekinti; a HEYDEN-REITTER-WEISE: Catalogus Coleopterorum Europae, 1906. szerint: a *L. lichenis Voet* és *L. lichenis Weise* a *L. cyanella L.* szinonimjai.

[4] Landwirtschaftliches Ungeziefer, 1867.

Taschenberg ötkötetes nagy munkájában[1]; továbbá Ritzema Bos közismert munkájában[2] fel sem említi a bogarunkat.

Leunis szintén közkézen forgó művében (44.) azt mondja, hogy a lárva a füveken, különösen a *búzán* él. De nem jelöli meg a bogárt azzal a kereszttel, amivel a kártékony rovarokat szokta megjelölni, holott az általa ugyanazon nembe sorolt és a liliomféléken élő *liliombogarat (Crioceris merdigera L.)* s a spárgán élő *spárgabogarat (Crioceris asparagi L.* és *Cr. duodecimpunctata L.)* megjelöli a kártékonyság jelével.

Kirchner egyik, színes táblákkal illusztrált, a gabona ellenségeiről irott s 1903-ban kiadott, kisebb munkájában (40.) csak a *Lema cyanellá*-val foglalkozik mint gabonaellenséggel.[3] A gazdasági entomologusok körében jól ismert másik, nagyobb munkájának (41.) 1906-ban megjelent II. kiadásában már a *Lema melanopus*-t és *cyanellá*-t együtt tárgyalja mint kártevőt. Ismerteti valamennyi gabonafélénél: a búzánál, rozsnál, árpánál, zabnál, továbbá tengerinél és a réti füveknél.

Sajó 1893-ban a «Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten» című folyóiratban egy hosszabb cikkben németül ismertette a rovar hazai előfordulását, kártételét és azt a védekezést, amely hazai kisérleteink alapján a legjobbnak bizonyult. Sajó-nak ezen közleménye (52.) a német szerzőknek kedvelt forrásmunkája s irásaikban állandóan hivatkoznak rá.

Mielőtt még végleges itéletet mondanánk a veresnyakú árpabogárnak németországi szerepléséről, lapozzunk fel egy legújabban (1913-ban) megjelent kitünő munkát, amely megbízhatóságánál s a hatalmas anyagnál fogva, amelyet felölel, a gazdasági rovartannal foglalkozóknak mindenkor forrásmunkája lesz. A Sorauer-szerkesztette nagy munkának III. kötetét értem (53.), melyet Reh L. Dr. irt meg. E vaskos kötetnek 509. lapján, ahol a *Lema cyanella L.* és *melanopus L.* együttesen van tárgyalva, ezeket olvashatjuk: «egész Európában és Ázsia délnyugati részén van elterjedve, azonban *csak Délkelet-Európában kártékony*. Fűféléken, különösen gabonán él, s ezek

[1] Praktische Insektenkunde, 1879.

[2] Tierische Schädlinge und Nützlinge, 1891.

[3] A csatolt színes ábra a *Lema lichenis Weise*-t mutatja; németül «das Getreidehähnchen» néven nevezi; a másik művében (41.) már többes számban — «die Getreidehähnchen» — alkalmazza a nevet. Itt említem meg, hogy a német irodalomban a «Getreidehähnchen» kifejezést — a Spargelhähnchen és Lilienhähnchen mintájára — első ízben Sajó (52.) 1893-ban használta. — Mint később (V. fejezetben) ki fog tűnni, az újabb német irodalom helytelenül tekinti a *L. lichenis Weise*-t a *L. cyanella L.* szinonimjának s hogy a kártevőnek vélt *cyanella* tulajdonképpen a *lichenis*. Én Csiki-t (3.) követem s mindenkor élesen elkülönült fajnak tekintem a *lichenis Weise*-t.

közül a zab szenved legtöbbet.» A továbbiakban a *Lema cyanella* és *melanopus* életmódját ismerjük meg. A szerző kiemeli a két faj életmódjában a legszembeszökőbb különbséget, hogy t. i. a *cyanella* magán a növényen, a rágása helyén, bábozódik be megkeményedett nyálkás habból álló gubóban, míg a *melanopus* ugyanilyen gubóban, de a földben alakul át bábbá. SAJÓ cikke alapján hivatkozik a bogár magyarországi kártételeire is. Az ajánlott védekezés is ugyanaz, amit annak idején SAJÓ, illetőleg a ROVARTANI ÁLLOMÁS ajánlott.

Ebben a munkában sem találunk Németországra vonatkozó adatot *szembetűnőbb* kárról, mert a szerző ilyenre bizonyára hivatkozott volna annyival is inkább, mert a külföldi adatokat is lehetőleg részletesen közli mindenkor. És így most már megállapítható, hogy a veresnyakú árpabogár Németországban sem az, ami nálunk: a mezőgazdaságnak egy hatalmas ellensége. Megengedjük, hogy itt-ott előfordult már s okozott is némi kárt, de biztosak vagyunk abban, hogy nem fordult elő oly általánosan, oly országszerte s évek hosszú során át oly kártevőleg, mint nálunk.

Minél jobban közeledünk hazánkhoz, illetőleg Európa délkeleti részéhez, a veresnyakú árpabogár kártételei annál gyakoribbak. Nyugati szomszédságunkból: *Ausztriából* már erősebb panaszhangok hallatszanak miatta.

A bécsi mezőgazd. bakteriológiai és növényvédelmi kisérleti állomás 1909. évi működéséről szóló jelentésben KORNAUTH (42.) megemlíti, hogy azon évi juniusban a karinthiai Steindorf mellett a *Lema melanopus L. a zabon olyan aggasztó tömegben lépett fel*, hogy a cs. kir. földmívelésügyi ministérium felszólítására egyik tisztviselőnek a helyszinre kellett kiszállnia a védekezés irányítása céljából. Itt tehát már olyan kártétellel állunk szemben, mint amilyenek hazánkban fordulnak elő.

MIESTINGER egyik közleményében (46.), mely a «Monatshefte für Landwirtschaft» című folyóiratban jelent meg 1910-ben, a következőket írja: «Az árpabogár (Getreidehähnchen), a spárgabogárnak közeli rokona, gabonánknak egy olyan ellensége, amely némely évben *tömeges megjelenésével nagy kárt okoz* és a meglepett földek terméshozamát jelentékenyen leszállítja. Főként *két faj* érdemel nálunk figyelmet, a *fekete fejű árpabogár (Lema melanopa L.)* és a *kék árpabogár (Lema cyanella L.)*».[1] A közlemény a továbbiakban ismerteti a két bogár életmódját és kártételét, valamint a védekezést, utóbbit SAJÓ idézett német cikke alapján.

[1] A közölt s *cyanellá*-t feltüntető ábra itt is a *lichenis Weise*-t mutatja. Hazánkban is ez utóbbi a kártevő, a *cyanella* nagy ritkaság s így a *kék árpabogár* név inkább a *lichenis*-t illeti meg; zavarok elkerülése végett azonban meghagyom továbbra is e nevet a németek *cyanellá*-jának, amely tulajdonképpen úgysem más, mint a *lichenis*.

FULMEK kisebb röpiratában (37.) csak a *kék árpabogárról (Lema cyanella L.)* szól, ennek életmódját és kártételét ismerteti úgy, ahogy 1912-ben a morvaországi Eisgrub mellett fekvő árpaföldeken megfigyelhette. Ezzel kapcsolatban megemlítem, hogy hasonló kártételt 1911-ben a pozsonymegyei Malaczka község határában egy árpatáblán én is megfigyeltem.

A kártevő nálunk a *Lema lichenis Weise* volt. A ROVARTANI ÁLLOMÁS — mint erről később még szó lesz — FULMEK-tól az állítólagos *Lema cyanella L.*-ékből kapott néhány bogarat s akkor kitünt, hogy ugyancsak a *Lema lichenis Weise* volt az ausztriai kártevő is.

Most pedig lássuk keleti szomszédainkat.

Romániában a veresnyakú árpabogár szintén kártevőleg jelentkezett már a zabon és árpán, amint ezt egy a «Câmpul»-ban (34.) megjelent román nyelvű közleményből megtudhattuk, melyet kivonatban a római nemzetközi mezőgazdasági intézet egyik füzete ismertetett. E közlemény szerint a bogár *1912 nyarán a romániai Baneasa-Herastrau és Ilfov községek egész határában* jelentkezett s az ismert módon *tett kárt.* A cikk azzal végződik, hogy: úgy látszik, nincsen a rovarnak ellenszere.

Legnagyobb érdeklődésünkre *Oroszország* tarthat számot, melynek déli része hazánkkal számos közös természeti viszonnyal bír. Ezen közös természeti viszonyoknak kell tulajdonítanunk azt a jelenséget, hogy Dél-Oroszországnak hazánkkal több olyan közös kártevője van, amely másutt Európában, mint olyan, nem ismeretes. Hogy csak egy igen érdekes esetet említsek, hivatkozom a *Tapinostola musculosa Hb.* nevű bagolypillére, amely mint kártevő eddig csak orosz földről volt ismeretes s ime 1912-ben, de még inkább 1913-ban hazánkban is egészen váratlanul, mint a búzának hernyóalakban számottevő ellensége, jelent meg. A lepke eddig nálunk mint «igen ritka» s ennélfogva a gyüjtők szemében mint «drága állat» szerepelt. Utolsó két esztendei előfordulása ebbeli nézetünket lényegesen megváltoztatta. Csak természetes tehát, hogy Oroszországról szinte bizonyos, hogy a veresnyakú árpabogarat is a kártevőinek listáján említse. Kutassunk tehát az *orosz*, illetőleg Oroszországra vonatkozó irodalomban.

KÖPPEN Oroszország kártevő rovarairól szóló s 1880-ban megjelent művében (43.) csak a *Lema cyanella L.*-t említi, mint kártevőt Azt mondja, hogy ez a bogár az egész Észak- és Közép Oroszországban, továbbá Podoliában, Charkow-kormányzóságban, Sarepta mellett, Transkaukasiában és délnyugati Szibériában előfordul. A lárvák és bogarak a gabonafélék levelein élnek s a kár, melyet okoznak, «*néha nem jelentéktelen*, amint ezt legutóbb Charkow-kormányzóság-

ból megtudtuk». Elsősorban a zab szenved e rovartól. Évente — állítólag — *két nemzedéke* (!) van, melyek közül az első nemzedéknek lárvái májusban, a második nemzedéknek lárvái pedig szeptemberben jelentkeznek s utóbbiak a téli rozsot bántják. A lárvák átalakulás céljából a *földbe vonulnak*. KÖPPEN adatait TSCHEFRANOW jelentéseiből vette át, de bizonyos fentartással közli azokat s meg is jegyzi ismertetése végén, hogy: «az értesítések, miket TSCHEFRANOW úr ezen faj kártételét illetőleg ad, *mégis igen hiányosak*».

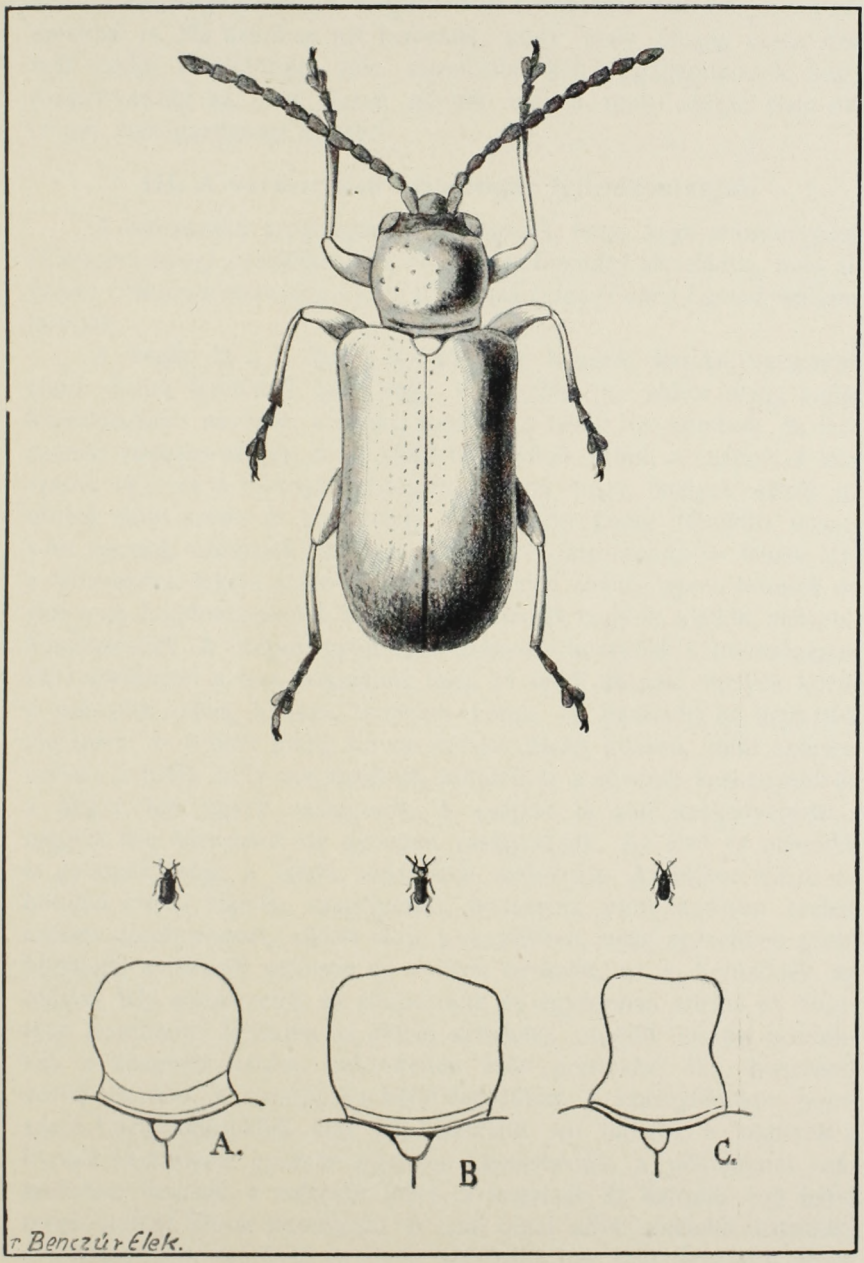
MOKRZECKI-nek (47.) a tauriai kormányzóságban 1907-ben megfigyelt kártevő rovarokról és növénybetegségekről szóló jelentésében olvassuk, hogy a «*Lema melanopa*» *a zabon és árpán nagy mennyiségben jelent meg*. Részletesebben ismerteti a szerző azután a rovar életmódját; megfigyelései egyeznek a hazai megfigyelésekkel.

VASSILIEV (55.) az orosz cukorfinomítók szövetsége Rovartani Állomásának 1912. évi «tanulmányaiban» ismerteti a veresnyakú árpabogár életmódját s az ellene alkalmazandó védekezést. E tanulmányból megtudjuk, hogy a rovar *Charkow-kormányzóságban*, a Rubejan Cukorfinomító közelében, az *1910. és 1911. években a zabon, árpán és tavaszi buzán kártevőleg jelentkezett*, különösen sokat szenvedtek a mélyebben fekvő, nedveses foltok. KÖPPEN fentebb idézett művében szintén említi a charkowi kormányzóságot azon helyek közül, ahol a *kék árpabogár* pusztított. Nagy a gyanum, hogy akkor is már a veresnyakú árpabogár volt ott a kártevő. Erősíti a gyanumat a KÖPPEN - ismertette életmód is, amely a veresnyakú árpabogáréval teljesen egyezik.

Végezetül még egy orosz adatra hivatkozom a legújabb időkből. A *Voronezh*-kormányzóság Rovartani Állomásának 1912. évi jelentésében SUDEIKIN (54.) a kormányzóság területén kárt okozott rovarok sorában felemlíti a mi bogarunkat is a zab-, árpa- és tavaszi búzáról, közölve az ellene alkalmazandó védekezést is.

Összefoglalva most már a felsorolt külföldi irodalmi adatokat, megállapíthatjuk, hogy a legújabb időkben *hazánkon kívül még a következő országokban jelentkezett a veresnyaku árpabogár, mint mezőgazdasági kártevő: Németország, Ausztria, Románia és Oroszország*. Németországból szembetünő kártételről adatunk nincsen; Ausztriából és Romániából ilyen adattal már rendelkezünk; de legszembetünőbb a kártétel Oroszországban. Ha az állat előfordulására vonatkozó adatok dátumát nézzük, azt látjuk, hogy azok *majdnem mind a legutóbbi évekből származnak*, amikor tehát nálunk is javában pusztított a bogár. Megállapíthatjuk továbbá, hogy a bogár csak Délkelet-Európában jelentkezik kártevőleg, noha egész Európában közönséges. Minél messzebb megyünk keletre, annál több a panasz miatta.

2. ábra.



A veresnyakú árpabogár nagyított képe. — *A.* a *Lema lichenis* Weise, — *B.* a *L. melanopus* L. — és *C.* a *L. cyanella* L. előtorának alakja; efölött a bogarak természetes nagyságban. (BENCZÚR E. rajza.)

A veresnyakú árpabogár tehát ezentúl már nemcsak mint hazánk sajátos kártevője szerepel, megérdemelt rossz híre van már szomszédainknál is. Ha azonban azt keressük, hogy mely ország szenvedett már eddig a legtöbbet tőle, szomorúan kell megállapítanunk, hogy Magyarország az, mert hiszen nálunk már a mult század eleje óta ismert mezőgazdasági kártevő.

III. A veresnyakú árpabogár fejlődésalakjai.

A veresnyakú árpabogár a levélbogarak, fény-, vagy aranybogarak *(Chrysomelidae)* családjába, a *Criocerinae (Eupoda)* alcsaládba, ezen alcsalád *Criocerini* tribusába s ezen tribusnak *Lema (Fabr.) Lacord.*-nemébe tartozik.

A **bogár** (l. a 2. ábrát) 4—4·5 mm hosszú, karcsú, megnyúlt testű. Szine fémfényű kék, vagy kékes-zöld, az előtor (vagy amint közönségesen nevezik: a nyak), továbbá a lábak (a combok és lábszárak) vösöses-sárgák, a fej sötétebb acélkék szinű, a csápok, a lábszárak vége és a lábfejek (lábtőizek, számra négy, melyek közül az utolsó előtti széles és kétkarélyú, az utolsón pedig tövükön összenőtt karmok találhatók) feketék. Faji nevét (*melanopus* = fekete láb) a lábfejeknek fekete szine után nyerte. Fején rövid, lapos homlok és elől ívelt homlokbarázdák láthatók. A szemek nagyok, kiállók, mélyebb kimetszésüek. A csápok nyújtottak, aránylag hosszúak s hosszúságuk eléri körülbelül a test hosszának felét, 11 ízből állanak, melyek közül a második olyan hosszú, amilyen széles, a harmadik és negyedik majdnem, az ötödik pedig bőven kétszer olyan hosszú, mint amilyen széles; a többi íz is megnyújtott. Minden íz a tövénél keskenyebb és a hegye felé egyre vastagodik. A csápok is alul keskenyebbek s hegyük felé állandóan, de gyengén vastagodnak. Az első és második íz gyengén, alig, a többi erősebben szőrözött. Az előtor elülső és hátulsó szélén feketén szegélyezett, hosszabb, mint amilyen széles, erősen domborodott, oldalt majd gyengébben, majd erősebben gömbölyített; a tövénél szélesen és mélyen befűzött, ez a befűződés az oldalak felé elszélesedik és ellaposodik és egyformán sűrűn és finoman pontozott; felületén az elülső szögletek mögött elszórt pontokkal, a közepén három, mérsékelten erős pontokból álló, hosszanti sorral díszített. A paizsocska hátul lekurtított. A szárnyfedőkön pontszerű bemélyedésekből álló 10 hosszanti sor látható, a közterek a himnél keskenyek, gyakran gyengén kiemelkedők, a nősténynél szélesebbek, laposak, a második teljes, a negyedik és hatodik egy hátul megrövidített finom pontsorral. A hasi oldal szine sötétebb árnyalatú a fedőszárnyak szinénél, gyengén szőrözött; az első hasgyűrű hosszabb, mint az utánakövetkezők.

A **pete** világossárgás szinű, héja fényes, alakja hosszúkás tojásdad; hosszúsága 0·3—0·4 mm, szabad szemmel is észrevehető. A petéket a zab és árpa leveleinek rendszerint a felső lapján, a középér hosszában találhatjuk, egymás mögött sorban, úgy, hogy a peték legtöbbje egymást érinti. Olyan ez a petesor, mintha kis sárga gyöngyökből álló fűzér volna (l. a 3. ábrán). A peték egyik oldalukkal a levéllapon feküsznek s hossztengelyük a levél hossztengelyével egyirányú. Azonban találhatók ily petesorok a levél középerétől jobbra és balra is, két levélér között és láttam már petéket a levél fonákján is. Egy levélen több petesor is akad. A peték száma egy-egy sorban különböző. Megszámlálhatunk néhánytól kezdve 20-t, esetleg többet is. Egy-egy levélen az összes peték száma 30—40 s több is lehet. Úgy tapasztaltam, hogy a hosszabb petesorok ritkábbak s inkább a kisebb sorok: 5—6 petéből állók, a gyakoribbak. A peték a felsőbb és alsóbb leveleken egyaránt találhatók.

A **lárva** (l. a 3. és 4. ábrát) teljesen kifejlődve mintegy 5 mm hosszú s 2 mm vastag. Esetlen, púpos alakú, közepén túl a legmagasabb és legvastagabb, 12 testgyűrűvel és 9 pár lélegző réssel (nyilással). A test nedves, nyálkás váladékkal fedett, úgy, hogy a lárva inkább egy piszokcsepphez, mint rovarhoz hasonlít.

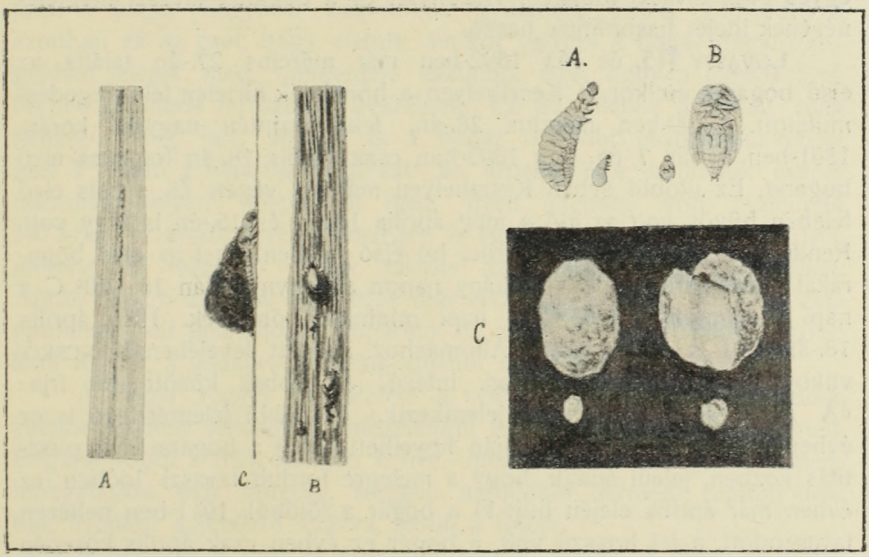
A *Lema*-nem lárváira nézve ugyanis jellemző, hogy az alfelnyilás az utolsó testgyűrű felső részén van és előre irányul, úgy, hogy a sárszerű ürülék a lárvák hátára tolódik s egészen a fejig azzal befödve vannak. Ennek tulajdonítandó a lárvák nyálkás, feketés külseje, mely kiváló védelmül szolgál a nap heve, szárazság és a madarak ellen. Nyálkás külsejétől kapta a lárva nálunk népies magyar nevét is: *árpacsiga, nyálkás csiga, csupasz csiga, kopasz csiga vagy meztelen csiga.*[1] A tulajdonképpeni lárva csak akkor tünik elő, hogyha előbb nyálkás takaróját pl. gabonalevéllel lekaparjuk, vagy vízben vagy borszeszben megmossuk (l. a 4. ábrán). Ekkor látjuk, hogy a teste ráncos, sárga szinű; a feje aránylag kicsi, fényes, sötétbarna, a csápok igen rövidek s három ízből állanak, mint az állkapocstapogatók; az ajaktapogatók két ízűek; mindkét oldalt 6 pontszem található. Az előtor feketés szinű, széles sárga középvonallal és mellső

[1] Hangsúlyozom: nem tévesztendő össze az igazi *meztelen csigával* (Limax agrestis L.). Hogy a «meztelen csiga» elnevezés minő zavarra adhat okot, arra szolgáljon például a következő eset: A «Deutsche Landwirtschaftliche Presse» 1911. évi julius 12-iki számában a kérdések rovatában egy *magyar* gazda («F. in K., Ungarn») védekezési tanácsot kért az ú. n. «*meztelen csiga*» («sogen. *nackte Schnecke*») ellen, mely *zabjában foltokban* jelentkezett. A lap julius 15-iki és julius 19-iki számában összesen három felelet jelent meg s mind a valódi meztelen csiga ellen adott tanácsot, holott biztos, hogy a kártevő a veresnyakú árpabogár lárvája volt!

szögletein egy lapos haránt bemélyedéssel. A három torgyűrű keskeny és rövid, míg a többi kilenc gyűrű (potrohgyűrűk) szélesebb és vastagabb. A lárva három lábpárral bír, a lábak rövidek, sárgásak, a karmok és izületek barnák. A has a szélein fekete pontokkal szegélyezett.

A kifejlődött lárvák a földbe vonulnak átalakulás céljából s sekélyen a föld szine alatt egy kis, mintegy 5 mm hosszú, hosszukás tojásdad *gubót* készítenek (l. a 4. ábrán).

3. és 4. ábra.



A. a veresnyakú árpabogár petesora, — *B.* a rágó lárvái természetes nagyságban, — *C.* a lárva oldalról tekintve s nagyítva. (BENCZÚR E. rajza.)

A. a veresnyakú árpabogár lárvája nagyítva s természetes nagyságban, — *B.* a bábja nagyítva s természetes nagyságban, — *C.* a gubója (jobboldalt felbontva) nagyítva s természetes nagyságban. (BENCZÚR E. rajza.)

A gubó megszáradt nyálkából és hozzátapadt földszemecskékből áll. Ha a gubót felszakítjuk, megtaláljuk benne a **bábot** (l. a 4. ábrán). A báb fehéressárga szinű, a szemek és rágók barnásak, a homlokon szemölcsszerű kiemelkedések láthatók, az előtoron pedig kisebb csapok tünnek elő. A potrohgyűrűk háti részén egy mélyebb középbarázda vonul végig, az utolsó testgyűrűn pedig két fartüske látható, melyek barna szinűek. A többi testrészek: fedőszárnyak, szárnyak, csápok, lábak, szájrészek is mind jól kivehetők, akár a kifejlődött bogáron.

Az egyes fejlődésalakokra vonatkozó biologiai megfigyeléseimet a következő fejezetben közlöm.

IV. A veresnyakú árpabogár életmódja.

A bogár a telet a földben tölti. Tavasszal az első meleg napok kicsalják téli rejtekéből, majd a zab- és árpatáblákon kezd összegyülekezni. A vetések ilyenkor még alacsonyak s a bogarak vagy a vetés levelein, vagy a vetés között a földön mászkálnak. A bogarak tavaszi megjelenése mindig az időjárástól függ: ha korán tavaszodik, a bogarak is korábban jelennek meg, ha később tavaszodik, a bogarak megjelenése is későbbre tolódik el. Érdekes adatokat nyerünk, ha az egyes évek tavaszi időjárási viszonyait és a bogarak tavaszi megjelenésének idejét hasonlítjuk össze.

Lovassy (15. és 16.) 1892-ben már március 27.-én találta az első bogarat, amikor is Keszthelyen a hőmérsék hirtelen felmelegedést mutatott. 1890-ben március 28.-án, tehát szintén nagyon korán, 1891-ben április 7.-én, míg 1893-ban csak április 18.-án fogta az első bogarat. Ez utóbbi évben Keszthelyen március végén és április első felében hűvös volt az idő s még április 14.-én és 15.-én is fagy volt. Rendes viszonyok között április hó első felében lehet az első bogarakat észrevenni, amikor néhány napon át egymásután 18—20° C a napi maximum- és 5° C a napi minimum-hőmérsék. 1910. április 18.-án kelt s a Rovartani Állomáshoz intézett levelében Koncskó, vukovári (Szerémmegye) urad. intéző, a többek között ezt írja: «A *Lema melanopus* már jelentkezik.» A többi jelentésttevő is ez évben mind április közepe táján figyelhette meg a bogarat már pusztítás közben, jeléül annak, hogy a melegre fordult tavaszi időben ez évben már április elején búját ki a bogár a földből. 1911-ben nehezen tavaszodott, a tél hosszú volt, a bogár ez évben csak április közepén kezdett jelentkezni. Az 1912. év tavasza rendkívül zord volt. Április közepéig fagy, hó, eső váltakozott, emiatt a tavaszi munkák az egész országban késtek. Csak április közepén túl fordult kedvezőbbre az időjárás. Ilyen körülmények között a *Lema melanopus L.* megjelenése is késett ez évben. Pátyon (Pestm.) az első bogarat ez évben május 7.-én figyelték meg, amint ezt Hauschka intéző akkor jelentette. Másutt azonban már előbb látták a bogarat: április második felében, de előbb — a zord idő miatt — seholsem. 1913-ban korán köszöntöttek be a szép napok, a vegetáció mindenfelé korán megindult, a gyümölcsfák virágpompában díszlettek, amikor április közepén bekövetkezett, amitől mindnyájan féltünk: a katasztrófa, a fagy, a hó. Körülbelül egy hétig tartott ez a gyilkos időjárás, amely az ország legnagyobb részében a virágbimbókkal együtt a gazdák, különösen a gyümölcstermesztők, sok reményét is lefagyasztotta. A korán bekövetkezett szép napokon a veresnyakú árpabogár is előbújt téli rejte-

kéből. Már április 7.-én jelentette VARGA ZSIGMOND felügyelő Csálatelepről (Arad mellett), hogy a *Lema melanopus L. a zabban rág.* Ez évben tehát korán jelentkezett ismét a bogár. A későbbi zord idő a további fejlődésmenetében csak megakasztotta, késleltette, de el nem pusztította. Április végén már erős panaszok hallatszottak, hogy a bogár igen nagy mennyiségben lepte el a zab- és árpatáblákat.

Valamennyi bogár azonban nem egyidőben jelenik meg. Elhúzódik ez a megjelenésök néhány hétig, úgy, hogy már erősebben kifejlődött lárvákat lehet találni, amikor a bogár rajzása még mindig tart. A bogár nagyobb csapatokba gyülemlik össze. Előfordulhat azonban az az eset, hogy eleinte, amikor valahol a bogár nagy tömegekben jelenik meg, mindenfelé található, úgy, hogy a gazdák ijedtükben általános fertőzésről beszélnek. Ez az állapot azonban csak néhány napig tart, amikor is a bogár nagyobb csapatokba oszlik szét s elszáll a határban levő zab- és árpatáblákra, mindenik csapat más-más helyen telepedvén meg. Ilyen jelenség volt észlelhető 1913-ban az aradmegyei Bokszegen is egy birtokon április 25.-e körül, mikoris a beözönlő bogár ellepte az ottani összes tavasziakat. Április 29.-én a bogár egy része már elszállott, illetőleg nagyobb csapatokban volt található. A bogárnak ez a tulajdonsága, mint később látni fogjuk, a védekezés szempontjából nagy jelentőséggel bír.

A bogár reggel és estefelé a vetés alsó részében tartózkodik, ellenben délfelé felhúzódik, megélénkül és vígan repül a tábla felett. Bogarat fogni a déli órákban nehéz, mert a vetésnek legkisebb megmozgatására már felrepül. Reggeli harmatkor dermedt, repülni nem tud, ilyenkor a levélről lerázva, lehull a földre.

A bogarak a zab- és árpavetés leveleit rágják. A rágás jellemző, de megkülönböztetendő a lárvának később ismertetendő rágásától. A bogarak a levél lemezét egészen átrágják. Hosszúkás, keskeny lyukakat rágnak, melyeknek hossza néhány mm-től kezdve 2 cm-ig is terjedhet, szélessége pedig 0·5—1 mm között változik (l. az 5., 6. és 7. ábrákat). A levél hosszában kirágják a felső és az alsó bőrkét (epidermist) és a levél belső szöveti részét (parenchymet). A rágott lyukak száma egy-egy levélen változik, néha sűrűn, egymás mellett, néha pedig ritkásan, egymástól nagyobb távolságokban találhatók. Némelyik levél szinte szálakra foszlik. Jól szembetünik e rágás, ha a levelet világosság felé fordítjuk. A bogár foltonkinti rágását a vetésben a gyakorlott szem már messziről felismeri. Az ilyen foltok szürkébbek s elütnek a környezet szép üde zöld színétől. Minél meszebbről szemléli az ember ezeket a foltokat, annál jobban tünik szembe ez a színbeli különbség. Ezt a kártételt azonban a vetés erősebb mértékben nem érzi meg, mert a levél épen maradt része rendesen végez-

heti a működését (assimilatio, stb.) s a később hajtott levelek helyrepótolják az esetleges veszteséget. A rágások mindig a vetés alsóbb levelein találhatók, mert a bogarak rajzásakor a vetések még alacsonyak; a növény további fejlődésében hajtott újabb levelek a bogár támadásától mentesek maradnak, mert addigra a bogarak legnagyobb része már elrajzott.

Ellenben lehetnek esetek, amikor a bogár kártétele is erősen szembetünő. Ez akkor fordul elő, amikor a bogár nagyon fiatal vetést lep el. Igy 1912-ben, amint már említettem, a gazdák a nedves, alkalmatlan időjárás miatt a tavasziak vetésével megkéstek, mikor azután április közepétől kezdve állandó lett a szép időjárás, a bogár is tömegesen jelentkezett. A vetés sok helyütt még alig hogy kikelt, mikor a bogár már jelentkezett, vagy még ki sem kelt akkorra a késői elvetés folytán. Ennélfogva a bogár ez évben, néhol már éhezve, a legzsengébb vetéseket lepte el, amelyek a kártételét is erősebben megérezték. Ilyenkor ugyanis az át- meg átrágott zsenge levelek rendszerint letörnek s így elpusztulnak a növény számára. Ilyen jelenséget tapasztaltam laboratoriumi tenyésztéseimnél a lárváknál is, amelyeket éppen kikelt árpanövényekre eresztettem rá. A rágást a zsenge levelek annyira megérezték, hogy rövid idő mulva már hervadtan, a rágás helyén megtörve csüngtek alá, holott a legerősebb lárvarágás esetén sem átható ilyen jelenség a fejlettebb növények levelein.

A bogarak tehát tavasszal csapatokba gyülekeznek össze a tavaszi vetésekben. A vetésforgó nem zavarja őket, mert ha az új vetésű árpa vagy zab távolabb esik is a mult évi helyétől, a bogarak hamar megtalálják. Jól tudnak repülni s messzebb távolságokra is elszállnak. Hányszor esik meg a gazdával, hogy egy-egy bogárcsapat eltünik másnapra szeme elől a vetéséből, csak a rágások emlékeztetnek rá s azután messze e helytől megtalálja ismét! A csapat felkerekedett, elszállt más helyre.

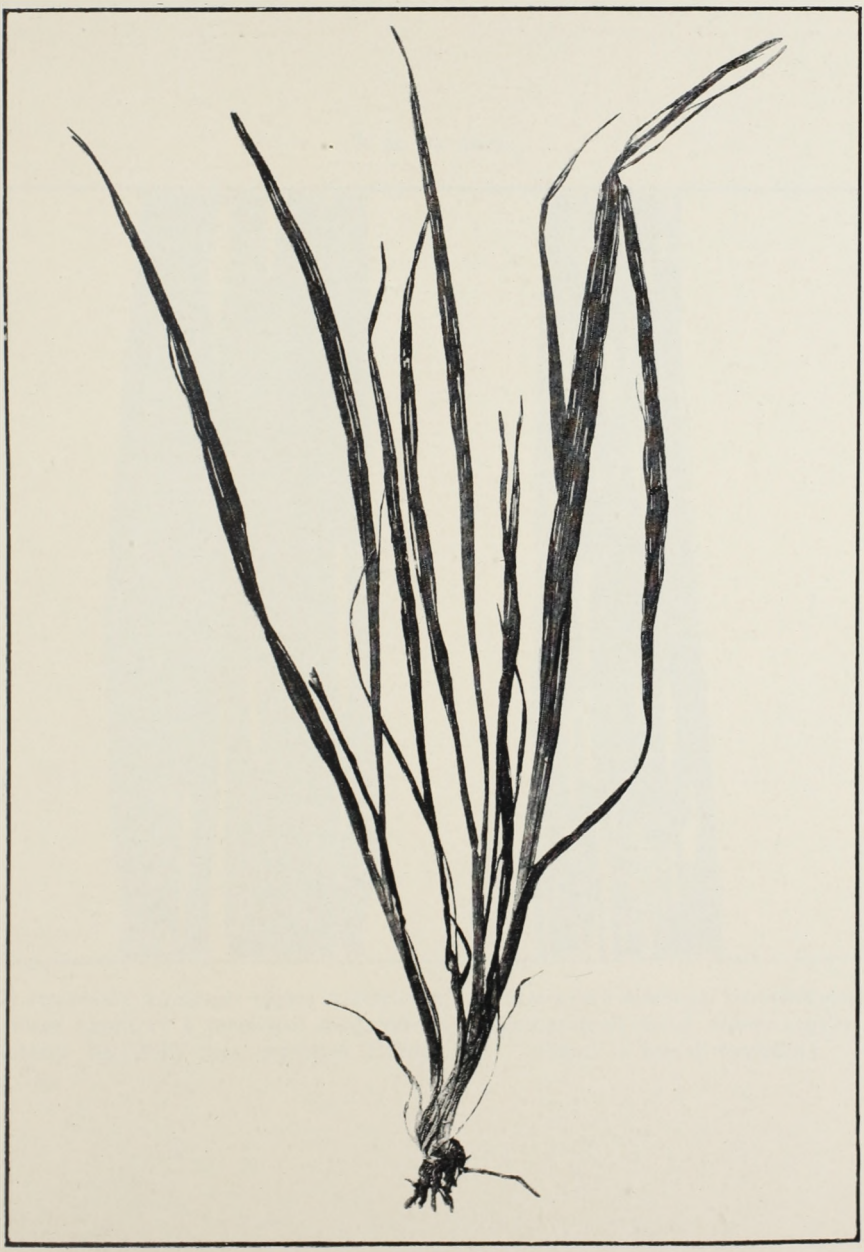
Majd párosodnak a bogarak s következik a petelerakás. Mintegy két hét mulva a bogarak megjelenése után már nagyobb számban lehet petéket találni. A bogarak nem párosodnak mindjárt a megjelenésük után, hanem előbb összegyülekeznek nagyobb csapatokba s mint ilyenek többször is változtatják a helyüket, míg végre megállapodnak. Eközben természetesen állandóan táplálkoznak. És valamint késhetik a bogár megjelenése az időjárás folytán, azonképpen nincsen állandó időponthoz kötve a bogarak párosodása és a petelerakás sem 1910-ben, amikor tehát a bogarak korábban jelentkeztek, a párosodás és petelerakás, mely utóbbi a párosodást mindjárt követi, szintén korábban volt megfigyelhető. Április hó 20.-án kelt s a ROVARTANI ÁLLOMÁS-hoz intézett levelében br. BÁNFFY FERENC Marosszentkirály-

5. ábra.



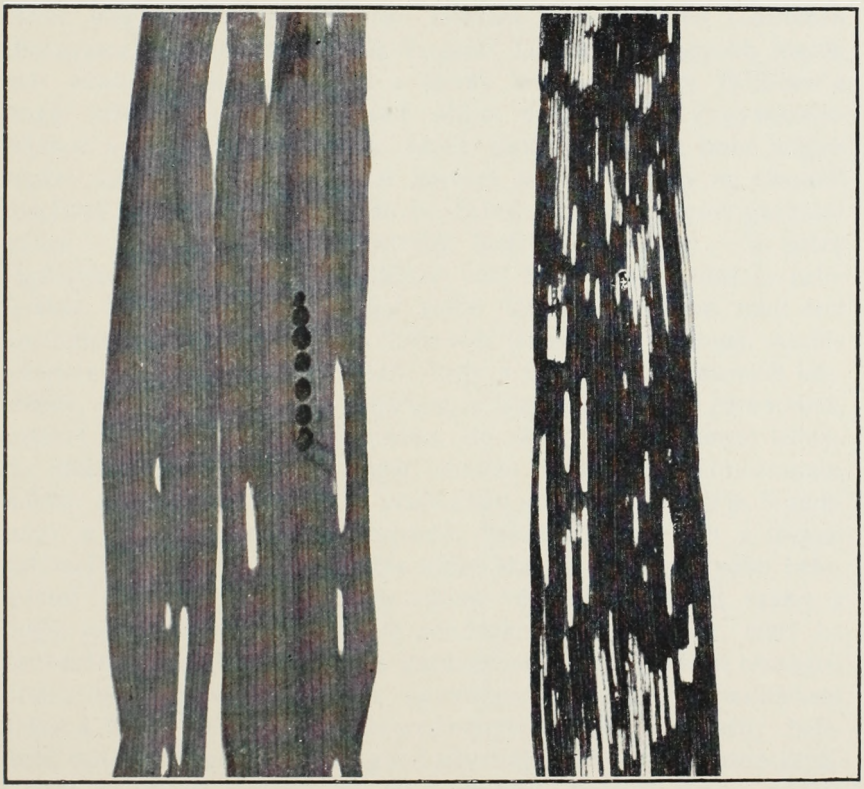
A veresnyakú árpabogár rágása zabvetésen. (BAKÓ G. eredeti felv.)

6. ábra.



A veresnyakú árpabogár rágása árpavetésen. (BAKÓ G. eredeti felv.)

. 7. és 10. ábra.



A veresnyakú árpabogár rágása zableveleken, erősen nagyítva; a jobboldali levélrészleten (erősen nagyított) üres petehéjak láthatók.

A veresnyakú árpabogár lárvájától megrágott zablevél-részlet, erősen nagyítva. (BAKÓ G. eredeti felvételei.)

ról (Alsó-Fehérm.) azt írja, hogy «a legtöbb bogár párosodva ül a leveleken, petét még nem látni». Ugyanezen évben április 25.-én Világoson (Aradm.) — amint soraiban TAKÁCS ZSIGMOND urad. titkár jelenti a ROVARTANI ÁLLOMÁS-nak — «a rovar éppen a párosodás stádiumában van, de szórványosan a zab sásán már peték, illetve a meztelen kis csigák is feltalálhatók». 1911-ben a bogár később jelentkezett. Mikor május 6.-án Zagyvaszentjakabon (Hevesm.) LACZKÓ ANTAL birtokán jártam, a bogarakat javában párosodva láttam. Petéket ekkor még igen kevés számban találtam. Május 15.-én Tésényben (Baranyam.) járván, már kevés bogarat találtam, legnagyobb részök már elrajzott, sőt a petékből a lárvák is már kikeltek. 1912-ben a bogár szintén későn jelentkezett. Mikor május 14.-én Zagyvaszentjakabon voltam, ott még csak kevés petét találtam s noha bogárrágást sokat láthattam, bogarat keveset leltem, a nagy raj elvonult máshová a határba. Május 20.-án br. BOHUS LÁSZLÓ világosi gazdaságában — ahol ez évben permetezési kisérletet végeztem — a peték legnagyobb része éppen kikelőfélben volt, tehát a párosodás és petelerakás legkevesebb: egy héttel előbb történt. 1913-ban, mint már említettem, Csálatelepen április 7.-én már látható volt a bogár. Április közepén beköszöntött a zord idő, mely a bogár fejlődésmenetét késleltette. Mikor április 30.-án ottjártam, a bogarak javában párosodtak, petéket is már észrevehető számban, de lárvát csak néhányat leltem. Az időjárástól függ tehát a bogár minden fontosabb életmozzanata, miként a vetés növekedését is elsősorban az időjárás irányítja. S minthogy a bogár élete a legszorosabb összefüggésben van a tavaszi gabonafélék életével s az időjárás utóbbiakra is a legnagyobb befolyással van, megrövidülést vagy valami végzetes életrendi zavart a bogár nem szenvedhet. Fejlődése mindenkor biztosítva van, mert ha kedvezőtlen az időjárás, akkor a gazdanövényei fejlődésében bizonyos késlekedés következik be, ám ugyanilyen késlekedés tapasztalható akkor a bogár életében is s végeredményben: mire a növény befejezte életét, a bogár is már gondoskodott jövő évi nemzedékéről. Csakis ha valami végzetes baj éri a növényt, pusztul el vele együtt a parazitája is, mint az 1863.-i nagy aszály idején történt, amit már említettem a bogár hazai történetét tárgyaló fejezetben.

A megtermékenyített nőstények petéiket a levelekre, és pedig elsősorban a levél szinének középere hosszában, legszívesebben a középér tövi részén, gyöngyfűzérszerűleg rakják le. Mint a pete leírásakor már említettem, a középértől jobbra és balra is találhatók petesorok, sőt néha a levelek fonákján is. Petéket ritkán lehet nagyobb számban találni a bogárrágta foltokon. Csak akkor találhatni nagyobb számban petéket a bogárrágta helyen is, ha állandóan szeles, hűvö-

sebb idők járnak, amikor tehát a bogár nem repülhet el máshova, amikor mintegy kényszerítve vannak a nőstények tojásterhüktől ott helyben megszabadulni. Bizonyos tervszerű gondoskodást látok én e jelenségben: az ivadékot olyan helyre telepítik a szülők, ahol sértetlen, ép növények szolgálnak majd táplálékul s nem az általuk is megrágott növényeket választják ki a jövendő nemzedék asztaláúl. Rendszerint a tábla *legbujább* foltjait keresik fel petelerakás céljából, amint ezt számos esetben tapasztalhattam.

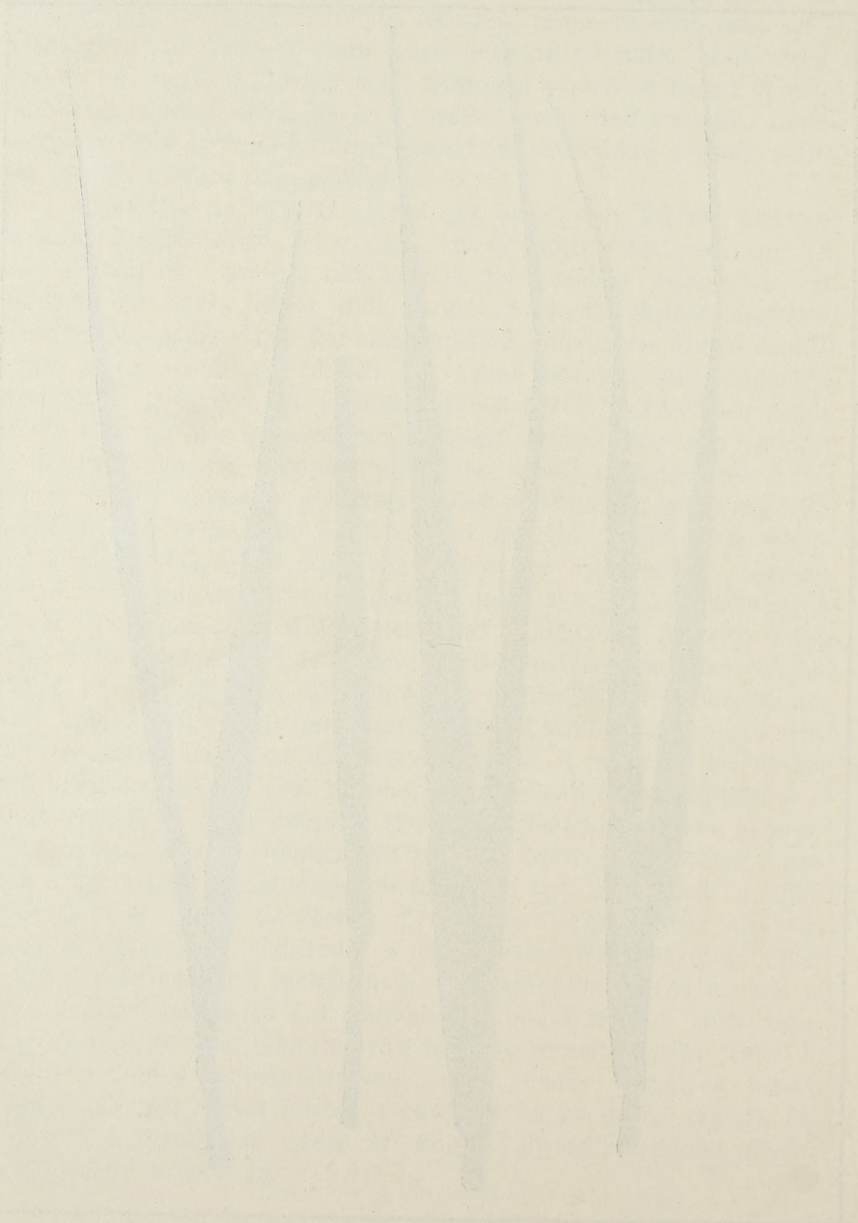
A petékből az időjárás szerint egy hétre, vagy később, kikelnek a piciny nyálkás lárvák, «a csigák». Ha az időjárás kedvező, egy hét mulva kezdődik a petéből való kikelés, ha ellenben kedvezőtlen az időjárás, ha esős, hűvös idők járnak, a lárvák kikelése megkésik. Rendszerint május elején kezdenek a lárvák mutatkozni, azután napról-napra egyre sűrűbben tünnek fel, május közepén már mindenfelé tömegesen találhatók. A legutóbbi évben (1913) Csálatelepen május 16.-án a lárvák már nemcsak hogy kikeltek, hanem elég szép fejlődést is mutattak már. Ha a bogár megjelenése késik, természetesen a lárvák is később kezdenek jelentkezni, mint pl. 1912-ben, mikor nagyobb számban csak május 20.-a körül kezdtek feltünni. A kis lárvák mindjárt kikelésük helyén, az árpa- vagy zablevélen megkezdik a rágásaikat. A lárvák rágása szintén csikszerű, mint a bogaraké, csakhogy a lárvák nem lyukasztják át a levelet, mint a bogarak. Az alsó vagy felső bőrkét (epidermist) és a levél belső (parenchym-) szövetét lerágják, de meghagyják a túloldali bőrkét (epidermist). Ez a megmaradt rész chlorophyllt nem tartalmazván, fehér színben fog mutatkozni. A levél alakja megmarad, de hártyaszerű lesz. A hosszanti levélereket nem bántják a lárvák, ezek megmaradnak, ellenben a közöttük levő részt lerágják. A fehér csíkok a levél hosszában futnak le s nagyságuk, számuk változik. Rendszerint azonban összefolynak oldalt e csíkok s így a levél kisebb-nagyobb foltokban lesz megfosztva a zöldjétől (l. a 8., 9. és 10. ábrán). Erősen ferfőzött vetésben megesik, hogy az egész levél elfehéredik s így a vetés fertőzött foltja fehér színével már messziről szembetünik. E tulajdonsága révén nevezte el Sajó a *Lema melanopus L.*-t vetésfehérítő bogárnak.[1] A levél megfosztatván belső zöld (chlorophyll-) tartalmú részeitől, nem fejheti ki azokat a fontos életműködéseket, amiket rendes viszonyok között kifejt s amiknek hiánya folytán a növény csak gyengén, satnyán fejlődik. A végeredmény pedig az, hogy a gyengén fejlődött növény csak gyenge termést ad.

[1] A Rovartani Állomás nem nevezi *vetésfehérítőnek*, mert a vetés megfehéredését okozhatja más körülmény is, nemcsak a *L. melanopus* és *lichenis*, hanem más rovar és élősködő gomba, sokszor az időjárás is (pl. a dér).

8. ábra.



A veresnyakú árpabogár lárvájának rágása árpaleveleken. (Bakó G. eredeti felv.)



9. ábra.



A veresnyakú árpabogár lárvájának rágása zableveleken. (Bakó G. eredeti felv.)

Minthogy a bogár is foltonkint mutatkozott s foltonkint rakta le a petéit, a lárvák rágása is foltokban mutatkozik. A lárvák növekedtével a folt is nagyobbodik, mert a lárvák átmásznak a szomszédos növényekre. E foltok nagysága is különböző, néha csak néhány négyzetöl terjedelmüek, néha pedig fél kat. holdnyi terjedelmet is elérnek. Holdszámra, illetőleg táblaszámra, a lárva ritkán mutatkozik. Ekkor már óriási fertőzésről van szó s nagy a baj. Volt alkalmam ilyen fertőzést is látnom. Néha megesik, hogy két folt szomszédos s később e két folt egybeolvad. Az ilyen fehér folt nemcsak szinében tér el a zöld környezetétől, hanem a növények fejletlenségében, visszamaradottságában is. Erősebb fertőzés esetén alig van a növénynek egy ép levele, természetes tehát, hogy a fejlődésében visszamarad, nem követheti a rovartól mentes növényt s megesik, hogy még a kalászát sem bírja kihányni s ha ki is hányja, csak kevés és minőségileg is gyenge magot ad.

Egy növényen, sőt ennek egy-egy levelén is, több lárva rág, ha azután már kevés a táplálékuk, átvándorolnak a szomszédos növényekre. Igy terjed a folt. A lárvák sokat rágnak s minél inkább nagyobbodnak, fejlődnek, annál többet fogyasztanak. Figyeljünk csak meg egy lárvát a rágása közben. Látjuk akkor, hogy csíkját a levélen felülről lefelé rágja. Lábaival erősen megkapaszkodik, fejét odaerősíti a levél lemezéhez és rágja, szinte szakítja; látszik a potroha mozgásán, amint gyakran kifelé tolja, hogy nagy munkában van, szinte erőlködik. Azután lejebb és lejebb csúszik, folytatja tovább a csíkot lefelé. Ha azután egy ilyen csíkot már lerágott, feljebb vándorol megint s az előbbi csík mellett közvetlen jobbról vagy balról egy újabb csíkba fog.

Nappal a lárvák a vetés alsóbb leveleire húzódnak a nap heve elől. Estefelé mindig feljebb és feljebb húzódnak, úgy, hogy szinte feketéllik ilyenkor, főleg a nappal szembe nézve, a vetés. Éjjel a felsőbb leveleken rágnak. Reggel is fent találjuk még a lárvákat, mintegy 9 óráig, amikor a nap már erősebben tűz s a harmat már felszállott. Ekkor ismét lefelé vándorolnak. A lárvák nappal az alsóbb levelek szinén, ennek tövi részén szeretnek tartózkodni s csak ritkábban akadnak a levél fonákján. A levél tövében, közel a szárhoz, találtam mindig a legtöbb fiatalabb lárvát. Mikor a vetés még alacsony, amikor tehát a lárvák a nap hevének jobban ki vannak téve, behúzódnak a középső levél belső hajlásaiba is, úgy, hogy ha egy ilyen középső, függőlegesen álló levelet kitépünk s tövi részén a még ki nem feslett, összecsavart lemezét szétbontjuk, megtaláljuk többesével bent a kis lárvákat. Mikor a vetés már sűrűbb, magasabb s az alsóbb levelek közé a nap tüze kevésbbé hatolhat be, a lárvákra jobb idő

jár, nem kell annyira elrejtőzniök, ilyenkor az alsó levelek színén is tanyázhatnak, de még ilyenkor is inkább a szárhoz közelebb eső részen találhatók, már csak azért is, mert a levél hegyső része felfelé áll s jobban éri a napfény.

A lárvák egyre nagyobbodnak, egyre nagyobb piszokcseppekhez hasonlítanak. Sűrű, feketés nyálkával vannak borítva. Aki ilyen vetésben jár, annak nadrágja csupa piszok lesz, a sok lárva nyálkája odakenődik s ha e piszok meg is szárad a ruhán, alig kefélhető ki, fehér ruhából pedig csak mosással tisztítható ki. A lárva szennyes váladéka odakenődik, odatapad a levelekhez is. A megtámadott vetés nemcsak hogy megfehéredett, hanem erősen piszkos is lett. Ha ilyen vetést lekaszálunk s zölden adjuk a marha elé, ez nem eszi, undorodik tőle.

A lárvák mintegy 4 hét alatt teljes kifejlődésüket elérvén, a földbe vonulnak átalakulás céljából. Rendes időjárás mellett május végén s még inkább junius elején kezdenek a lárvák eltünedezni. Midőn 1913. junius 5.-én Csálatelepen jártam, a lárvák legnagyobb része már igen fejlett volt, közel állott a teljes kifejlődéshez. Tenyésztési kisérleteimnél is junius 4—5.-én kezdett a számuk megfogyatkozni, míg junius 8.-án az utolsó lárva is eltünt az árpámról. Azonban, miként a bogarak tavaszi megjelenése, a peték lerakása és a lárvák kikelése nem történik szabályosan, egyidőben, azonképpen a lárvák eltünése, földbe vonulása sem egyenletes. Fokozatosan, előbb a legkorábban kikelt lárvák, majd a később kikeltek, tünnek el szemeink elől. Már félig kifejlődött lárvákat talál az ember, midőn a peték egy része még ki sem kelt, sőt még itt-ott párosodó bogarakat is lehet látni. 1913-ban május 19.-én Csálatelepen a zabban a lárvák már szép fejlődést mutattak, míg ugyanakkor az árpában a peték legnagyobb része még ki sem kelt. A legszembetünőbb különbségeket láttam 1911-ben Világoson május 27.-én. Láttam ekkor még — bár csak kevés számban — párosodó bogarakat, petéket, továbbá apró, nemrég kikelt és már igen előrehaladott fejlődésben levő lárvákat. — Május hónap közepén túl rendszerint mindenféle fejlődésalakot lehet látni. Junius elején kezd a lárvák száma megfogyatkozni s junius vége felé már ritkaság számba megy egy-egy elkésett lárva. Lovassy (15.) 1892-ben Keszthelyen junius 29.-én látta az utolsó lárvát.

Eddig mindig csak az árpáról és zabról beszéltem, mint a veresnyakú árpabogár gazdanövényeiről. A tapasztalatok szerint a veresnyakú árpabogár elsősorban a tavaszi gabonának: az árpának és zabnak kártevője. Ami egyébként életmódjából könnyen meg is magyarázható. Úgy a bogárnak, mint még inkább a lárvának megfelelőbb táplálék a fiatalabb fejlődésű árpa és zab, mint az őszi búza, vagy

rozs. Azonkívül a tavaszi gabonafélék érése és így aratása is később-ben történik, tehát a kártevő fejlődése is inkább biztosítva van a tavasziakon, mint az őszi gabonákon. Frissebb, zsengébb táplálék, hosszabb tenyészidő: ez kell a mi bogarunknak. Ezért ha Magyarországon nagyobb mértékben termesztenék a tavaszbúzát, ezt is éppúgy ellepné a bogár, mint az árpát és zabot. A bogár külföldi történetének ismertetésénél megemlítettem az orosz adatokat is, amelyekből megtudható, hogy Oroszországban éppúgy bántja a tavaszbúzát is, mint az árpát és zabot.

Vannak azonban esetek, bár kivételesen, midőn az őszi gabonát is megtámadja a rovar. 1892-ben a verseci járásban (Temesm.) egész *búzatáblák* voltak elfehéredve s «rajtok a *Lema*-álczák milliárdjai hemzsegtek», — írja SAJÓ. 1890-ben pedig Sátoraljaujhelyen a *rozsot* támadta meg. 1913-ban Szemcsén (Tolnam.) az árpán kívül egy táb'a *búzát* is megtámadott, amint ezt a ROVARTANI ÁLLOMÁS-nak jelentették. Ezek az esetek azonban ritkák a veresnyakú árpabogár történetében.

A zabot megtámadja akkor is, ha más növénnyel van vetve, pl. bükkönnyel. 1911-ben Világosan sok kárt tett a zabosbükkönyben. 1913-ban Vácszentlászlón (Pestm.) szintén a zabosbükkönyt támadta meg. Az árpának keverékvetésben való megtámadásáról ez ideig nincsen tudomásom.

A lárvák teljes kifejlődésüket elérvén, a földbe vonulnak átalakulás céljából. Sekélyen a föld felszine alatt kis gubót készítenek, mely a lárva megkeményedett nyálkás váladékából áll. Földbevonuláskor a lárva piszkos ürülékrétegét elveszti, majd nyálkát választ ki s ebből készül a gubója, amelyhez kívül apró földszemecskék tapadnak. A gubóban a lárva egy-két napig pihen, majd átalakul bábbá. Tenyészeteimben egy hét mulva a lárvák földbe vonulásától már bábokat találtam, még egy hét mulva pedig már kifejlődött bogarat. Tehát mintegy két hét mulva a lárvák földbe vonulásától már kész a kifejlődött bogár. Ez pedig általában junius végén, julius elején történik.

A bogaraknak legnagyobb része a földben marad, hogy bevárja a tavaszt. A honi tapasztalatok szerint a bogarak egy — bár kisebb — része még ez évben a felszínre jő s így nem egyezik hazai megfigyeléseinkkel az orosz VASSILIEV (55.) ama megállapítása, hogy valamennyi bogár a gubójában marad a következő tavaszig. Laboratoriumi tenyésztéseimnél is mindig a felszínre jöttek a bogarak. A felszínre jött bogarak azonban ez évben már nem tesznek figyelembe vehető kárt. Hiszen a gabonafélék a bogár újramegjelenéséig már lassankint befejezik tenyészetüket, lassankint le is kerülnek már a földről. Ellenben van adatunk arra, hogy a bogarak a tengerire

mentek át s annak levelét támadták meg. Igy SAJÓ szerint 1892-ben a temesmegyei Máslakon, 1893-ban pedig a zalamegyei Pórszombaton támadták meg a tengerit. 1909-ben a baranyamegyei Lipovicáról kapott a ROVARTANI ÁLLOMÁS tengerileveleket, melyeket szintén a bogár rágott meg. Akik az első országos kukoricakiállításon 1914. tavaszán a ROVARTANI ÁLLOMÁS gyűjteményét megszemlélték, ezeket a *Lema*-rágta tengerileveleket is láthatták. Ez a kártétel a tengerin azonban nem jelentkezik évről-évre, miért is szintén csak mint ritkaság jöhet figyelembe. A bogár a vastag tengerilevél lemezét nem rágja át egészen, hanem, mint lárvája a gabonán, csak az egyik bőrkét (epidermist) s a belső (parenchym-) szövetet rágja le csíkokban, a túloldali bőrkét (epidermist) meghagyja (l. a 11. ábrán).

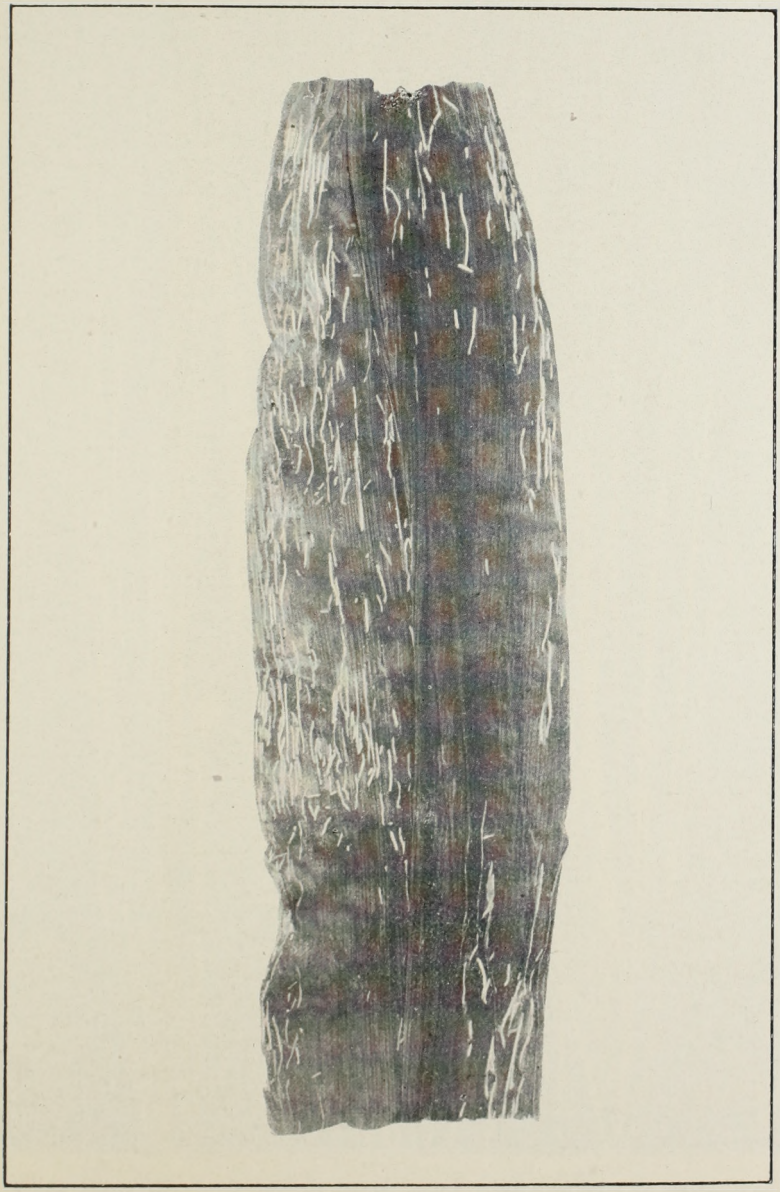
Mindezekből tehát látható, hogy a veresnyakú árpabogárnak hazánkban évente csak egy nemzedéke van, de ez az egy nemzedéke is elegendő ahhoz, hogy mezőgazdaságunk legjelentékenyebb kártevői közé soroljuk.

V. A kék árpabogár.

1911. junius 18.-án a pozsonymegyei Malaczka község határában az egyik árpatáblán, mely kalászait már mind kihányta, egy nagyobb fertőzött foltra akadtam, ahol a lárvák, melyeket a veresnyakú árpabogáréinak tartottam, már igen előrehaladott fejlődést mutattak. A leveleken a veresnyakú árpabogár lárvájára jellemző rágások voltak láthatók. Midőn alaposabban megvizsgáltam a növényeket, a kalászokon, továbbá a bajuszszálak között és elvétve a legfelsőbb levelek felső lapján apró, mintegy 5 mm hosszú és 2·5—3 mm széles, fehér gubók vonták magukra figyelmemet (l. a 12. ábrát). Mindjárt szedtem több ilyen kalászt s hazavittem Budapestre azon szándékkal, hogy megkisérlem a rovarok további tenyésztését. Mert néhány ilyen gubót felbontva, belsejükben lárvákat, a veresnyakú árpabogáréival teljesen egyezőket, leltem, — tehát meggyőződhettem arról, hogy ezek a fehér, megkeményedett habból álló gubók rovarokat rejtettek magukban. Nem sokáig kellett várnom, hogy a rejtélyes kérdésre: vajjon a veresnyakú árpabogár életmódjának egy eddig előttem ismeretlen jelenségével állok-e szemben, avagy pedig a veresnyakú árpabogáréihoz a megtévesztésig hasonló lárvák más, de bizonyára hozzá nagyon közelálló, bogárnak lárvái-e? — a feleletet megkapjam. Ugyanis junius 30.-án 2 drb, julius 2.-án pedig 11 drb fényes kék bogár kelt ki, melyeket meghatározva, megállapíthattam, hogy azok a *Lema lichenis* Weise jól fejlett példányai.

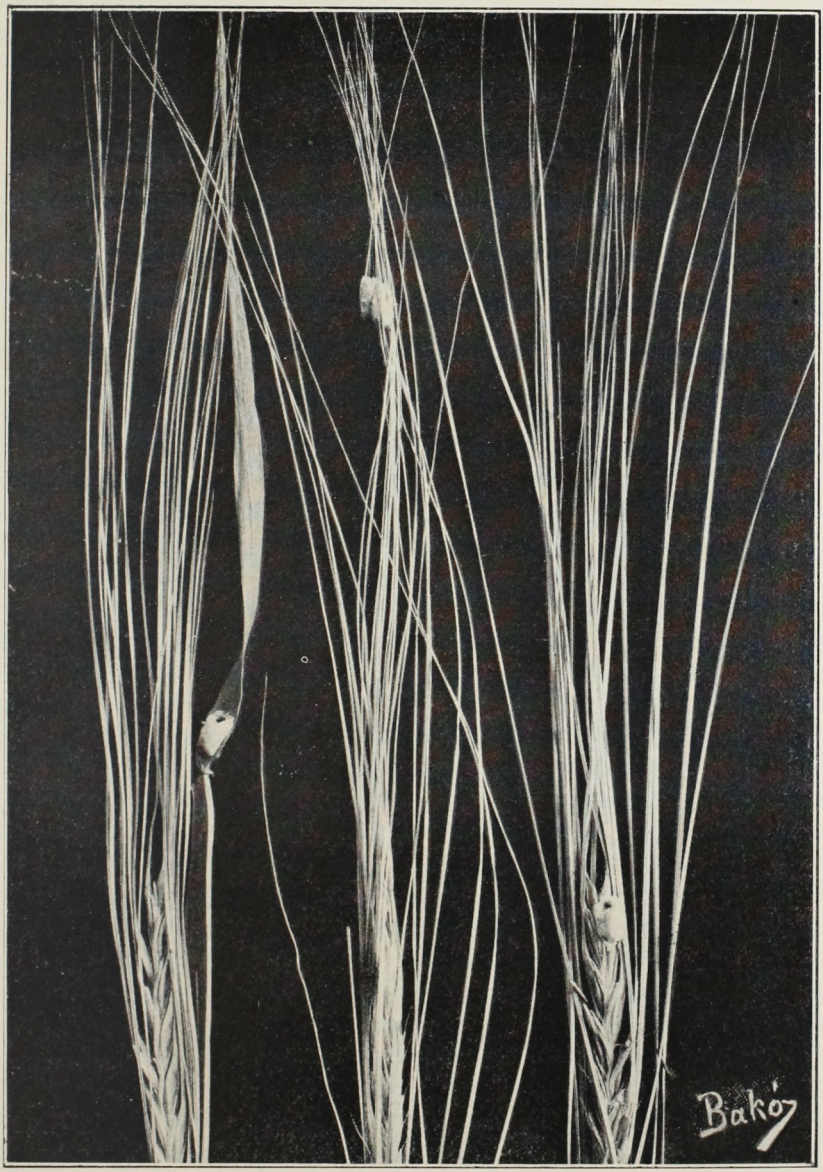
Ez a felfedezés meglepett, mert a *Lema lichenis* Weise mezőgazdasági kártételéről eddig hazai adat nem állt rendelkezésemre

11. ábra.



A veresnyakú árpabogár rágása tengerilevélen. (Bakó G. eredeti felv.)

12. ábra.



A kék árpabogár *(Lema lichenis Weise)* gubói árpakalászokon és árpalevélen. Malaczka, 1911. (BAKÓ G. eredeti felv.)

A külföldi irodalmi adatok is mindig csak a *Lema cyanella* L.-ről szólnak. Bár a két faj között fontos külső alakbeli (morphologiai) különbségek találhatók, mégis egyes újabb munkák[1] a *lichenis*-t, mint a *cyanella* társnevét (szinonimját), sorolják fel. Ezen az alapon merült fel azután bennem a kérdés: hogy vajjon a külföldön *cyanella* név alatt említett árpabogár nem a nálunk is megfigyelt *lichenis*-e? Annyival is inkább tehettem fel magamban ezt a kérdést, mert a *cyanella*, annak ellenére, hogy a faunakatalogusunkban[2] közönségesnek (*«communis»*) van feltüntetve, a gyüjtők szemében mégis mint «ritka» állat szerepel, — tehát legalább is «nem valószinűnek» véltem, hogy a nálunk ritka állat, a külföldön, így nyugati szomszédságunkban, Ausztriában is, nagyobb tömegben s pláne kártevőleg forduljon elő.

És nem csalódtam. Midőn kezembe került egy évvel később (1912-ben) a bécsi «K. k. landwirtschaftlich-bakteriologische und Pflanzenschutzstation» egyik rövid közleménye, melyet Fulmek (37.) írt, a Rovartani Állomás azonnal átírt a bécsi társintézethez, néhány példányt kérve az állítólagos *Lema cyanella* L.-ből. A bécsi intézet szívesen tett eleget kérésünknek, a bogarak megérkeztek — és *Lema lichenis*-ek voltak. Feltevésem helyes volt s így midőn a német irodalomban a *Lema melanopus*-sal együtt említve találom a *L. cyanella*-t, mint kártevőt, én mindig a *L. lichenis*-t értem helyette.

A *lichenis* és *cyanella* között olyan fontos alakbeli különbségek vannak, hogy nem lehet helyeselni a két fajnak egy név alá való összevonását (szinonimizálást). Csiki Ernő (3.) hazai coleopterologusunk is két külön fajnak tekinti a két alakot. Mindkét faj fényes, zöldes-kék szinű, a csápok és lábfejek mindkettőnél feketék, tehát színbelileg egyeznek, egyéb tekintetben azonban lényeges különbségek találhatók: így mindjárt a nagyságban, mert míg a *cyanella* hossza: 4—5 mm, addig a *lichenis* hossza: 3—4 mm. A *cyanella* előtora a középen befűzött, míg a *lichenis*-é a tövén van befűződve (l. a 2. ábrán). De különbségek találhatók a pontozottság és egyéb bélyegek tekintetében is. A *cyanella* feje mérsékelten sűrűn és erősen pontozott, a homloka a középen gyengén kidomborodó s egy finom hosszbarázdával bír; a *lichenis* feje igen finoman pontozott, e pontok között néhány nagyobb pont vehető észre, a homloka egyenletesen domború, közepén egy mélyebb, hosszúkás gödröcskével. A *cyanella* előtora csak gyengén domborodott, töve előtt egy finom, kiemelkedő harántvonallal, mely oldalvást az előtor közepe felé erősen ívelő, ezen vonal előtti széles harántbemélyedés erősen pontozott; a felülete sza-

[1] Igy: Reitter, E.: Catalogus Coleopterorum Europae, II. editio, 1906. — 536. l.

[2] Fauna Regni Hungariae. Budapest, 1896. — Coleoptera, 184. l.

bálytalanul, erősen, de kevésbbé sűrűn pontozott, a közepén a pontok két, elől szétágazó, hosszanti bemélyedésekké tömörülnek, melyek között egy majdnem egészen síma, élszerű vonal emelkedik ki; a *lichenis* előtora erősen domború, a tövének közepe a befűződés mentén alig pontozott, síma; ez a befűződés oldalvást gödörszerűleg elszélesedik és elmélyül, itt erősen pontozott és rövid hosszvonalkákkal ellátott; a felületén az elülső szögletek mögött szétszórt pontokkal, a közepén két párhuzamosan haladó pontsorral díszített. A *cyanella* szárnyfedői finoman rovátkoltan pontozottak, a közterek szélesek és aposak, igen finom harántráncokkal; a vállbütykök erősen kiemelkedők; a *lichenis* szárnyfedői erősen rovátkoltan pontozottak, a második és harmadik, valamint negyedik és ötödik sor egymáshoz közelebb eső, ennélfogva a közöttük levő közterek keskenyebbek, mint a többi, gyakran gyengén domborodottak; a közterek símák s kevés fínom ponttal behintettek; a szárnyfedők elején, kifelé oldalt lévő vállbütykök kevésbbé kiemelkedők.

Mint azt már 1850-ben CORNELIUS (35.) is megállapította, a *Lema lichenis*[1] lárvája és bábja annyira egyezik a veresnyakú árpabogár lárvájával és bábjával, hogy alig lehet megkülönböztetni egymástól s miként írja, nagy volt a meglepetése, mikor a kék árpabogár kelt ki. Az irodalmi adatok szerint a *cyanella* lárvája az acat- (Cirsium-) fajokon, de különösen a mezei acaton (Cirsium arvense) szeret élni, míg a *lichenis* a rét fűvein. Még e tekintetben is tehát lényeges különbség van e két faj között.

A *lichenis* életmódját szembeállítva a *melanopus*-éval, azonnal feltünik a már említett fontos különbség, hogy t. i. az előbbi a növényeken fent, az utóbbi pedig a földben alakul át bábbá.

Az említett egy eseten kívül, amelyre szintén egészen véletlenül bukkantam rá (a föld tulajdonosával nem is találkoztam s bizonyára mai napig sem tudja, hogy árpájában minő érdekes rovarkáreset fordult elő, melyet csak egy véletlenül arra vetődött entomologus állandóan fürkésző szeme vehetett észre) — más hazai esetet nem tudok, sem az irodalomban nem találok, hogy a kék árpabogár (*Lema lichenis* Weise) kártevőleg, vagy csak nagyobb tömegben is jelentkezett volna De feltéve azon esetet, hogy a jövőben itt-ott mégis jelentkeznék, különösebb aggodalomra nincsen ok, mert a védekezés ellene ugyanaz, mint a veresnyakú árpabogár ellen, mivel ezzel életmódja — az átalakulás helyét nem tekintve — egyezik, és pedig nemcsak a növényen való előfordulása körülményeiben, hanem a megjelenése és a pusztítása idejét tekintve is.

[1] L. WEISE (57.) művében a 61. lapon.

De ez a hazai eset — miként fentebb részletesebben elmondottam — kiváló alkalmul szolgált arra is, hogy a *lichenis* és *cyanella* gazdasági jelentősége tisztázódjék. Nálunk és Ausztriában, valamint a láthattam ábra után ítélve, Németországban nem a *cyanella* volt a kártevő, hanem a *lichenis* és nem csalódom, ha azt hiszem, hogy a külföldi adatokban kártevőleg szerepelő *L. cyanella* L. is nem más faj, mint a *lichenis*. Mivel a két faj között olyan lényeges külsőleg látható (morphologiai) különbségek találhatók, feltétlenül két különálló fajnak kell tekinteni s ám vegyék egyes szerzők a kettőt egy fajnak (*cyanellá*-nak), mi magyar entomologusok mindenkor két külön fajnak fogjuk tartani.

VI. A veresnyakú árpabogár életmódját zavaró időjárás és ellenségei.

Mielőtt a védekezés kérdésének tárgyalására áttérnék, hadd szóljak még néhány sorban a veresnyakú árpabogár ellenségeiről és a fejlődésére kedvezőtlenül ható időjárásról.

Miként arra az életmód leírásánál is ismételten rámutattam, a veresnyakú árpabogár fejlődése első sorban az időjárástól függ. Megjelenésének pillanatától kezdve kifejlődése végpontjáig az időjárás irányítja fejlődésmenetét. Az időjárás a gazdának nagy segítségére lehet e mezőgazdasági csapás leküzdésében. Ha későn tavaszodik, a bogár megjelenése is késik, de ugyanekkor késik a tavaszi vetések kelése és fejlődése is. E tekintetben tehát a bogárt baj nem érheti. Ellenben ha akkor következnek be a hűvös, esős, szeles idők, amikor a petéit már lerakta, vagy amikor a petékből a lárvák egy része már kikelt, a fejlődésmenete késést szenved. Bebizonyult tény az is, hiszen saját szemeimmel is láttam, hogy a zord időjárás nemcsak hogy a lárvák kifejlődésére hátráltató hatással van, hanem a lárvák egy részét — bár kisebb %-át — meg is öli. De nem ebben rejlik az időjárásból származó haszon, hanem abban, hogy a fejlődésükben megkésett lárvák az addigra erőteljesebb fejlődésű gabonában nem tehetnek akkora szemmellátható kárt, mint a fiatalabb fejlődésű gabonában. Minden kártevőnél így van ez. Ha a növények egészségesek, szépen fejlődnek, a kártevő támadását jobban állják, részben ki is heverik. A magyar gazda ilyenkor azt szokta mondani, hogy a vetés «kinőtt a kártevő foga alól». S amíg az esős idő, ha egyébként nem nagyon hűvös, a lárvákat fejlődésükben hátráltatja, addig a vetés növekedését ugyanakkor elősegíti s az ilyen vetés még kielégítő termést is adhat. A kártevő nem bírja elnyomni. Azonban az időjárás csak arra az egy évre érezteti a kedvező hatását. Mert a kártevő nem pusztul el, ki

fejlődik rendesen s a jövő évben ismét fenyegetőleg jelentkezik. Téves volna azt hinni, hogy az esős idők — mert ilyen években a kártétele nem tünik annyira szembe — a kártevő kipusztulását idézik elő. Hiszen ha ez állana, akkor az utóbbi, tavaszkor nagyon is esős, esztendők után ma már alig volna bajunk a veresnyakú árpabogárral! Pedig, miként a tapasztalat mutatja, évről-évre növekedik a fertőzött terület nagysága. Az időjárás nem pusztítja el a rovart, csak segítségünkre lehet annyiban, amennyiben a növényeket erősebb, gyorsabb fejlődésre bírja s így azok a kártevő támadását könnyebben viselhetik el.

Vannak azonban a veresnyakú árpabogárnak természetes ellenségei is, melyek, kedvező elszaporodásuk esetén, sorait erősen megtizedelik. E téren személyes tapasztalataink még hiányosak, amit egyébként ez ellenségek rejtett életmódja, titkos működése, kicsiny volta, a tenyészetükhöz kedvező tényezők hiányos ismerete eléggé ment. Pedig csodás világ ez, nagyszerű harc folyik itt, heves küzdelem a létért! A fürkészdarazsak (Ichneumonidae, Braconidae, Chalcididae) ezernyi faja, valamint a hasznos legyek (Tachinidae, Asilidae, Syrphidae), melyek a rovarok petéit, lárváit, bábjait pusztítják, azok testéből táplálkozva fejlődnek ki, vagy magát a kifejlődött rovart támadják meg és falják fel, továbbá parányi spórás véglények, élősdi gombák és mikróbák, melyek járványos betegségeket okoznak, — mind résztvesznek e hatalmas küzdelemben, pusztítják a különféle kártevők millióit s így a gazdának jóltevő barátai. De éppen azért, mert titokban, minden zaj nélkül, emberi szemünk elől elrejtve folyik ez a harc, tudunk eddig még aránylag oly keveset e csodás világról. Csak néha-néha, szinte véletlenül bukkanunk rá egy-egy jelenségére, hogy megfogja lelkünket a bámulat, elcsodálkozás érzése s hódotattal adózzunk a nagy természetnek, mely «in minimis maxime miranda»!

Ilyen véletlen ismertetett meg engemet is a veresnyakú árpabogár kétféle ellenségével. Midőn 1911-ben tenyészeteim egy részét átvizsgáltam, hogy bábokat szedjek ki a ROVARTANI ÁLLOMÁS gyüjteménye számára, találtam néhány olyan gubót is, melyben belül *Lema*-báb nem volt, hanem 8—10 drb. apró, fehér, szabad kis báb; az egyikben csak egy drb nagyobb nyűvet találtam. Megkisérlettem tovább nevelni őket, azonban csak részben értem el sikert. Az apró bábokból 6 drb. kis fürkésző-fémdarázs (Chalcidida) kelt ki, ellenben a nagyobb nyűnek kitenyésztése nem sikerült. Meggyőződést szerezhettem tehát, hogy a *Lema melanopus*-nak is megvannak a maga apró ellenségei, melyeket lárvájának nyálkás, undorító külseje sem riaszt el attól, hogy petéiket élő testébe tojják. A lárvákat vidéken szedtem és hoztam haza Budapestre, hogy tovább neveljem őket, tehát a fertő-

zötteket még odakünn a szántóföldön lepték meg a fürkész-szülők, testükben hordták, nevelték ezeket egészen a bebábozódásukig, amikor azután a kis fürkészek gazdáik egész testét elfogyasztották, úgyannyira, hogy mikor a gubókat felbontottam, már csak a lárvák fejének és lábainak feketés-barnás chitines részeit találhattam meg.

Ezek az apró rovarok a gazdának hatalmas segítői, mert ellenségeinek ellenségei. Ezek az apró lények végeredményben hatalmas munkát végeznek s nagyban hozzájárulnak a természet egyensúlyának fentartásához. A veresnyakú árpabogár időszakonkinti eltünését is első sorban apró ellenségei elszaporodásának tulajdonítom, melyek évről-évre mind nagyobb számban szorítják vissza, míg egyszer csak, mintha eltünt volna, már alig akadunk itt-ott egy-egy foltra. Bizonyára más tényezők is hatnak még közre a bogár eltünésében, amelyeket — sajnos — még nem ismerünk. A veresnyakú árpabogárnak azonban egy-két töredékcsapata mindig megmarad, amely azután kedvező viszonyok mellett az évek során át ismét elszaporodik, mikor azután megint szemben állunk a már-már teljesen elmultnak vélt, de ismét kiújult bajjal.

VII. Védekezés a veresnyakú árpabogár ellen.

A) Védekezés erőművi úton.

Kaszálás. — Mikor a mult század nyolcvanas éveinek végén a *Lema melanopus L.* támadásai ellen a gazdák tanácsért fordultak a szakemberekhez, ezek első sorban a foltnak lekaszálását ajánlották. A Közgazdasági Értesítő **(13.)** 1889. évi II. k. 1787. lapján található útmutatás szerint «a baj ellen csak a megtámadott foltnak idejekorán való lekaszálása és a lekaszált árpának vagy zabnak marhával való felétetése által sikerült eddig eredményre jutni. Minél tovább habozik a gazda a lekaszálással, annál nagyobbmérvű lesz a károsítás». Majd tovább: «ha a lekaszált zab és árpa a szántóföldről elvitetik, gondoskodni kell arról, hogy a levelekkel együtt a rovarok is eltávolíttassanak». A lekaszálás után az árpát és zabot azonnal el kell vitetni a szántóföldről, vigyázva arra, hogy a lárvák le ne hulljanak a még tiszta vetésre. Ha ott hagynók egy ideig a lekaszált gabonát a földön heverni, a lárvák csakhamar átvándorolnának a lábon álló vetésre s így tulajdonképpen hiába való munkát végeztünk volna. Mint egyedüli orvosságot ajánlja a kaszálást S. K. **(25.)** is a «Természettudományi Közlöny»-ben 1890-ben megjelent s egy a védekezést tudakoló kérdésre adott feleletben. Ezt ajánlja Dr. Horváth **(8. és 9.)**, a Rovartani Állomás akkori főnöke, is még 1889-ben és 1890-ben.

Kétségen kívül ott, ahol a baj csak kis mértékben, néhány kisebb folton fordul elő, az idejében való lekaszálással célt érhetünk el, különösen akkor, ha az elhordás után szalmát vagy polyvát hintünk a lekaszált területre és meggyújtjuk, hogy a lehullt lárvák elpusztuljanak. Minél korábban végezzük ezt a kaszálást, a folt annál kisebb, tehát annál kevesebb a veszteségünk a lekaszálás révén. Ha az ilyen folt lekaszálását későbbre hagyjuk, a nagyobb testű lárvák a kaszát annyira «elzsírosítják», hogy alig fog. A lekaszált gabonát a marha zölden nem eszi meg, ellenben szárazon, széna alakjában szívesen fogyasztja el.

Ehrlich Andor jámi (Krassó-Szörénym.) főintéző a Rovartani Állomás-hoz intézett s 1910. április 11.-én kelt soraiban az ily módon való irtásnak érdekes esetét közli. 1909-ben a zabban és árpában észrevett több bogárrágta foltot. Gondosan megfigyelte a bogár további életmódját s mikor több folton nagyobb számban már petéket talált — amint írja: «a tábla legkövérebb helyein» — a zabot és árpát ott lekaszáltatta, kézi gereblyékkel gondosan összegyüjttette, majd lehordatta és szalma hozzáadásával elégettette. A lekaszált foltok még kisarjadtak s termést is hoztak.

Árkolás. — 1891-ben a «Magyar Föld» hasábjain Löcherer Andor (18.) azt az irtásmódot ajánlja, hogy mihelyt szembetünnek a lárvarágta foltok, azonnal hányassunk az ilyen foltok körül egy széles, barázdaszerű árkot, olyformán, hogy a kikerült földet a folt felőli oldalra hányassuk, míg a barázdának az ép vetés felé eső széle meredek és függélyes, az alja pedig síma legyen. Ezen eljárásnak ez volna a magyarázata: a rovarok a körülárkolt folton a vetést elpusztítván, új táplálék után kutatnak s így a «védősáncot keresztül mászni» kénytelenek. «Ha tehát eme védősánc jó széles és a túlsó széle elég magas és függőleges, akkor ezek a felkúszásban meg vannak gátolva s így természetes, hogy eme védősáncokban gyülnek össze nagy tömegekben». A tapasztalatok szerint — fűzi tovább gondolatait a szerző — a nyálkás rovarok a reájuk tapadó föld által tovamozgásukban meg vannak gátolva s így rendszerint a védősánc alján odavesznek, elpusztulnak s «nyálkához hasonló réteg marad utánuk vissza».

Mindenesetre az eszme nem rossz és jól készített árokkal a folt tovább terjedését meg is gátolhatjuk; azonban nem tekintve azt, hogy kezdetben nehéz a foltnak éles körülhatárolása, az ilyen árok készítése sok bajjal járna és költséges volna. Nagyobb foltoknál pedig semmiesetre sem volna célszerű. Kisebb foltoknál viszont a kaszálás megfelelőbb és olcsóbb. S végezetül ne feledjük el, hogy valamely kártevő irtásánál nem egyedül a kártevő elpusztítása a célunk, ha-

nem az is, hogy a megtámadott növényt is, amennyire lehet, megmentsük a számunkra.

Szedetés. — Furcsaságképpen említem csak meg, hogy ilyen módon is megpróbálták már a rovart pusztítani. A keszthelyi m. kir. GAZD. TANINTÉZET gazdaságában 1889-ben, amikor a bogár ott először jelentkezett, a feltünő fehér foltokon napszámosokkal szedették a lárvákat. Amint LOVASSY (15.) írja: «a foltokon oly nagy számmal hemzsegtek ezek (t. i. a lárvák), hogy a szedéssel megbízott napszámos asszonyok és leányok térdig piszkosnyálkásak lettek s a köv. napokon nem is vállalkoztak a «csiga» szedésére».

Síma hengerrel próbálkozott meg 1889-ben LÖCHERER ANDOR (17.). Végignyomatta a fertőzött foltokat, de eredményt nem ért el.

Tövisboronálás. — A fertőzött területnek tövisboronával való végigjáratása azt célozza, hogy a lárvák megsérüljenek és így elpusztuljanak. ZALKA ZSIGMOND (30.) 1889-ben a debreceni GAZD. TANINTÉZET gazdaságában tett ilyen eljárással kisérletet s mint mondja: «ezen módszer ha nem is irtja ki teljesen az álcát (t. i. meztelen csigát), de legalább erősen meggyéríti». A tövisboronálást ajánlja KUKOLY BÁLINT (14.) is a Magyar Föld hasábjain 1891-ben. Szerinte a gazda húzassa néhányszor fel és alá a tövisboronát a fertőzött területeken s néhány nap mulva ismételje meg az eljárást, biztos lehet abban, hogy fáradsága nem volt hiába való. A tövisborona eleje nehezebb lévén, hogy munka közben ne túrja a földet, ajánlja annak az eketalyigára való felkötését. Ha kisebb területről van szó, elvégzi a munkát «az asszonyi szerszám»: a seprő is, ha ezzel alaposan leseprűzzük a lárvákat. «Ilyen eljárás mellett — írja KUKOLY — megmentettem ez évben (1891-ben) 25 hold árpát és 24 hold zabot».

MOKRY ISTVÁN (21.) ezt az eljárást két éven át alkalmazta, de csak részben ért el sikert. 1891-ben egy 10 méteres kötelet kétszeresen véve, a fonás közé tüskéket duggatott és ezt a kifeszített kötelet két emberrel végighúzatta a fertőzött árpa- és zabvetésen. Ezt az eljárást egy hétig napjában kétszer megismételte. Az eredmény nem elégítette ki, mert, amint írja, a lesepert lárvák egy-két óra mulva ismét fent voltak a növényeken s habár az árpa és zab kihányta a kalászát s termést is adott, a termés úgy mennyiségileg, mint minőségileg gyenge volt. A rovarnak részletesebben ismertetett életmódjából, azt hiszem, eléggé megmagyarázhatja mindenki magának, hogy miért nem érhetünk célt a tövisboronálással? A lárvák leseprőzése hiába való, mert rövid idő mulva újra felmásznak a növényekre, megsérülés pedig csak elenyészően kevés számú lárvát érhet, főleg a sűrűbb vetésben s merem hinni, hogy az ilymódon elpusztult lárvák — ha életben maradnak — korántsem okoztak volna annyi kárt a vetésben, mint az emberek s állatok s a szerszám a vetés letaposása, megszaggatása által.

Hálózás. — Az egyedüli eljárás, mely kiváló figyelmet érdemel s mely sokszor megbízhatóbb, mint a költséges s az időjárás szeszélyeitől nagyban függő permetezési eljárások. A hálózást első ízben Dr. Horváth (9.) ajánlotta. A hálózás a tavasszal csapatokban összegyülekező bogarak összefogdosásában áll. A bogarakat olyan hálókkal, amilyeneket a lepkegyüjtők használnak, csakhogy valamivel nagyobbak és erősebbek s erős vászonból készültek — összefogdossuk, azután petroleumos vízbe fojtjuk. Ilyen módon temérdek bogarat lehet összefogdosni és megölni, mielőtt még petéiket lerakták volna. Egyébként a hálózás a rovarirtás terén nem is új dolog, régebb idő óta nagy sikerrel használják gazdáink a lucernásokban és herésekben a különféle kártevő bogarak: *lucernabogár* (*Gonioctena sexpunctata* Pz.) *lucernaböde* (*Epilachna globosa* Schn.), *kis barkó* (*Sitones*), *ápion* stb. összefogdosására.

A hálóval való összefogdosást még 1892-ben megkísérlette Prileszky Mihály, vadászerdői (Temesvm.) birtokos és pedig Sajó (26.) közlése szerint igen jó eredménnyel.

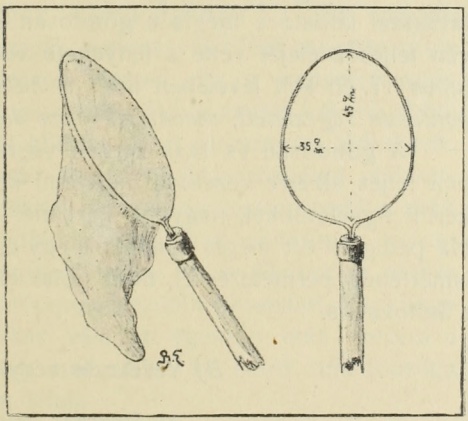
A hálózást addig kell elvégezni, mielőtt még a bogarak petéiket lerakták volna. Tudjuk a bogarak életmódjából, hogy eleinte nagyobb csapatokba gyülekeznek össze s csak azután párosodnak és rakják le a petéiket. A bogarak megjelenése nem lévén határozott időponthoz kötve, a gazdának magának kell állandóan figyelnie a vetését, mikor jelennek meg a bogarak s hol telepednek le? Említettem a bogarak tavaszi megjelenésének tárgyalásakor, hogy néha, mikor nagy tömegekben jelentkeznek, nem mindjárt oszolnak szét csapatokba, hanem mintegy megvárják a később előkerülő társaikat is s csak azután oszolnak szét kisebb-nagyobb csapatokba. Ilyenkor tehát állandóan résen kell lenni s figyelni a bogarakat. Egy-két nap mulva ez a csapatokba szétoszlás bekövetkezik. Mikor azután a bogarak csapatokban már letelepedtek a vetésünkbe, a fertőzött helyeket karóval megjelöljük s lehetőleg azonnal hozzáfogunk, kellő számú munkással, a hálózáshoz. A hálózást tervszerűen és ügyes beosztással kell végezni, mert ilyenkor minden percnyi idő drága, de másrészt a kapkodás, tervszerűtlenség, amellett hogy költséges, csak részben vezethet sikerre. A hálózás sikere és olcsósága első sorban a pontos megfigyeléstől és az idejében s elegendő számú munkással történő végrehajtásától függ.

Legalkalmasabb a hálózást reggel, a harmat felszállta után, 9 óra tájban kezdeni s folytatni mindaddig, míg a bogár a zavarásra felrepül. A déli órákban napos, meleg időben a bogár igen élénk s a legkisebb zavarásra felrepül. Ilyenkor nem szabad hálózni, különben szétzavarjuk. Borús, hűvös időben lehet a déli órákban is foly-

tatni a hálózást. Délután 3 óra felé újból megkezdhetjük a munkát és folytathatjuk estig.

A hálózó napszámosok a hálóval jobbra-balra kaszálva, a bogarakat belemeregetik a hálójukba. Nem szabad kapkodniok, a növényeket erősen ütögetniök, mert akkor a bogarak nagy része a földre s nem a hálóba hull, másrészt pedig a növényekben is kár esik. Leghelyesebben cselekszik az a munkás, aki lassan, egyenletesen, lépésről-lépésre haladva előre, mereget a hálójával s a hálót olyanformán tartja, hogy annak szája csak keveset essék rézsútosan a föld színéhez, hogy így a gyengén megrázott növényekről lehulló bogarak mind a hálóba essenek bele. Egyébként egy kis gyakorlattal hamarosan beletanul mindenik munkás a dolgába. Természetesen egy-egy foltot többször kell meghálóznunk. Az első hálózás után várjunk mindig egy rövidebb ideig, hogy addigra a földre lehullott bogarak ismét felmásszanak a növényekre. 1911. május 17.-én a baranyamegyei Tésényben próbaképpen ilyen hálózást rendeztettem s valóban meglepett a bogaraknak nagy száma, melyet rövid idő alatt fogtak össze az emberek.

13. ábra.



Rovarfogó-háló. (BENCZÚR E. rajza.)

Ilyen hálókat házilag is készíthet magának mindenik gazdaság. A háló abroncsa, drótkeretje tojásdadalakú, kisebb átmérője (szélességben) 35 cm, nagyobb átmérője (hosszában) 45 cm. A drót vastagsága 5 - 6 mm. Szélesebb végén egy 10—15 cm hosszú, hegyben végződő csappal van ellátva, melyet egy nyélbe verünk be (l. a 13. ábrát). Az abroncsra, drótkeretre varrjuk az erős vászonból készült összevarrott és lent keskenyebb zacskót. Hogy a rozsdától megvédjük a hálókat, vonjuk be forró kátránnyal a vasabroncsot, mielőtt a zacskót rávarrnók. A kopás ellen pedig legegyszerűbben úgy védjük a hálót, ha a vásznat az abroncsra varrás után az abroncs körül bőrrel, vagy legalább is viaszkos vászonnal bevonjuk. Minél több háló áll rendelkezésünkre, a hálózás annál nagyobb sikerrel jár, mert akkor gazdaságunk minden meglepett részén egyszerre megindulhat a munka.

Tudva azt, hogy a bogarak megjelenése nem szabályos s egyes csapatok csak később jelentkeznek, figyelmet kell fordítani arra is,

hogy az ilyen később jelentkező rajok se maradjanak hálózatlanúl. Bár ilyen megkésések és korábban jelentkezések minden évben előfordulnak, mégis a bogarak zöme rendszerint egyidőben jelenik meg. A korábbi és későbbi csapatokkal könnyebben birkózhatunk meg.

Minden csapat hálózó ember után — akik egymásután, kaszások módjára követik egymást — egy ember jár egy harmadnyira vízzel megtöltött edénnyel, melynek tetején vékony petroleum-, vagy olajréteg úszik, s ebbe töltik időnkint a munkások az összefogott bogarakat. A bogarak itt csakhamar megfulladnak s mikor az edény már meglehetősen tele van bogárral, egy mélyebb gödörbe hányják s leföldelik, vagy a trágyalébe öntik ki azokat.

Igen jó eredménnyel hálózott az elmult (1913.) évben Dr. Éles Géza bokszegi (Aradmegye) földbirtokos. Igen sok bogár volt itt tavasszal látható s mégis a gondosan keresztül vitt hálózás úgyszólván teljesen elejét vette a fenyegető veszélynek. Mert, amint Dr. Éles julius 17.-én kelt levelében írta: *a hálózott területen, ahol a hálózás pontosan végeztetett, semmi kár nem volt tapasztalható.*

A gondosan és szakszerűen végrehajtott hálózás igen sok esetben teljes sikerre vezethet, mert ami kevés bogár elmarad, vagy elkerüli figyelmünket, nagyobb kárt már nem fog okozni lárvakorában. Ha pedig itt-ott mégis akadnánk egy-egy számottevő foltra, a később ismertendő permetezéssel, mint pótló eljárással, megmenthetjük ezeket a foltokat is.

B) Védekezés vegyi szerekkel.

a) *Régebbi kisérletek.*

Behintés mészhamuval, mészporral, hamuval, trágyagipszporral, naftalinnal. — 1889-ben Löcherer Andor (17.), miután a sima hengerrel való próbálkozásával nem ért célt, mészégető kemencékből kikerült mészhamuval hintette be a fertőzött vetést. Egy holdra mintegy négy szekérnyit használt fel. A mészhamut műtrágya módjára szóratta a vetésre. A pusztítás alábbhagyni «látszott», de a bekövetkezett eső a mészport a levelekről csakhamar lemosta. Eső után megismételte eljárását, amikor szerinte a vetés pusztulása alább szállt. A vetés (zab) valamelyest helyrejött, de gyenge termést adott. A következő évben már nem próbálkozott meg újra e szerrel.

A «Köztelek» 1892. II. 1156. lapján Beretzik János tiszttartó azt ajánlotta, hogy este, amikor erős harmat van, szórjunk apróra tört oltatlan meszet, jól sűrűen, a fertőzött foltokra. Ez a mészpor az éjjeli nedvesség által «forrásba» jövén, a lárvákat elpusztítja. Nála a kisérlet sikerrel járt.

Szegszárdon Boross Gyula intéző trágyagipszport szóratott szét, de siker nélkül, pedig bőven alkalmazta: 40 négyszögölre 50 kg-ot használt fel.

Dr. Lovassy (15.) 1892-ben Keszthelyen nagyobb szabású kísérletet végezett a veresnyakú árpabogár lárvái ellen. Az addig ajánlott szereket mind kipróbálta s így ezek között az *oltatlan mészport*, *hamut* és *naftalint* is. Három egyenletesen ellepett területet, különkülön mindegyiket, utóbbi szerekkel gondosan behintetett, azonban sem a mészpor, sem a hamu, sem a naftalin nem ölte meg a lárvákat. «Ez utóbbit — írja Lovassy — nem is tartom rovarölő szernek; a naftalinos palackba, mely még negyedrész magasságig tartalmazta az anyagot, egy poloskát (*Aelia acuminata* L.) tettem be s ez itt két napig élt.»

A mészport a *meztelen csigák* (*Limax agrestis* L.) ellen szokták használni gazdáink. A mész a csigák nedves váladékát magába szívja s így azokat újabb nedvelválasztásra készteti. Ez a nedvelválasztás bőséges, mert a csiga így akar védekezni. Mikor azután később ebből az összefüggő nyálkás takaróból kilép s ismét mészporral érintkezik, már nincs ereje, hogy rövid idő mulva újabb váladékot választhasson ki s mert a nedvesség életfeltétele, — összezsugorodik s azért elpusztul. Ez a tapasztalat irányíthatta gazdáinkat, amidőn a veresnyakú árpabogár lárvái ellen, minthogy ezek is nyálkások (a népies nevük is: «csiga»), az oltatlan mészport kezdték használni. Csakhogy tudjuk, hogy utóbbiaknál a nyálkás váladék egészen más eredetű s így a mésznek, hamunak stb.-nek nedvszívó és maró tulajdonsága utóbbiakra nézve veszthozó sem lehet.

Behintés ricinuslisztte1. — A közönséges ricinus (*Ricinus communis* L.) magjából gyártott ricinusolajnak egyik fontos alkotó része a *ricin*, egy, a vérre ható, erős méreg, mely az ember és gerinces állatok halálát is okozhatja, ha kelleténél nagyobb mennyiségben jut az olajban a bélcsatornába. A ricinusolajgyártásnak egyik melléktermeke: a ricinuspogácsa éppen emiatt nem nyer olyan alkalmazást a gazdaságban, mint pl. a lenmagból készült lenmagpogácsa. A *ricin*-nek egy része a pogácsában benmarad s így már régebb idő óta kisértett a törekvés, hogy lisztté őrölve a kártékony rovarok ellen legyen használható. Egyesek a *drótférgek* ellen ajánlották, mások a *répafonálféreg* (Heterodera Schachtii) ellen. Természetesen felmerült a veresnyakú árpabogár lárvái ellen való alkalmazásának gondolata is. Legelső ízben Mokry István próbálta ki még 1897-ben a Temesvár melletti Vadászerdőn s mint az evi junius 12.-én kelt s a Rovartani Állomás-hoz intézett levelében írta — kiváló eredménnyel. A Rovartan Állomás részéről akkoriban Jablonowski a helyszínen is járt, hogy

meggyőződést szerezzen a MOKRY jelentésében foglaltakról. A veresnyakú árpabogár lárvái csakugyan teljesen eltüntek a behintés után. Minthogy azonban MOKRY már erősen megkésve alkalmazta a szert, azonnal felmerült a kérdés: hogy vajjon a lárvák eltünése nem a természet rendje szerint következett-e be, ami megtörtént volna a ricinuspogácsaliszt alkalmazása nélkül is?

Ezért a következő évben maga a ROVARTANI ÁLLOMÁS is végzett kisérletet Nagy-Zsámban (Temesvm.) a br. BAICH-féle uradalomban. 1898. május 21.-én reggel, amikor a *Lema*-lepte vetés nemcsak harmatos, hanem — mivel előző napon és éjjel eső esett — igen nedves is volt, a ricinusliszt kézzel a vetésre rászóratott. A 3 parcellán végzett kisérlet szerint 1 kat. holdra 1, 2 és 3 métermázsa ricinusliszt jutott volna. Ha a ricinusban levő méreg a lárvákra közvetetlen ölő hatású volna, akkor ezen kisérlet nyomán nemsokára elpusztultak volna azok. Ez azonban nem következett be. Megvolt azonban a remény, hogy mint belső méreg fogja hatását érvényesíteni. A vetés sására a behintéskor a liszt jól odatapadt, tehát a rágó lárvák bélcsatornájába feltétlenül került a lisztből is megfelelő mennyiség. Ám a lárvák így sem pusztultak el. Az uradalom akkori intézője, GÉMESI KÁROLY, később maga is megismételte az eljárást, de látható eredménye kisérletének nem volt. Igy tehát kiderült, hogy a ricinuslisztnek a veresnyakú árpabogár lárváira irtó hatása nincs.[1]

És nem vált be a ricinusliszt az ugyanezen évben a diószegi cukorgyár birtokán a *répafonálféreg* irtása céljából végzett kisérlet alkalmával sem.

Permetezés rézgáliccal. — Mióta a rézgálicot az országban széltiben-hosszában használják a gazdáink a szőlő peronosporája ellen és pedig sikerrel, megszokott dolog, hogy azzal próbálkoznak meg legelébb mindenféle rovar- és gombaokozta betegség ellen. Pedig amilyen jó szer egyes gombaokozta betegségek ellen, olyan keveset árt a rovaroknak. Természetesen a *Lema melanopus* L. lárvái ellen is számtalan esetben megkisérelték már használni. SAJÓ közlése szerint a már említett BOROSS GYULA szegszárdi intéző 2%-os rézgálicoldattal tett kisérletet, természetesen eredmény nélkül. Kipróbálta LOVASSY (15.) is 3%-os oldatban, de a rézsónak az állatokra mérgező hatása nem volt. Ezen kisérletével kapcsolatban próbát tett a peronospora ellen ajánlott *azurin* 1%-os és 4%-os oldatával is, szintén siker nélkül. HAUSCHKA KÁROLY (7.) pátyi (Pestm.) intéző mésszel keverve 1%-os oldatban próbálta ki s szerinte meglepő volt az eredmény (valószinűleg azért, mert — amint JABLONOWSKI igazgató cikkéhez

[1] JABLONOWSKI JÓZSEF: Irtókisérletek ricinuslisztte1. — Kisérletügyi Közlemények, II. k. (1899.), 27—31. l.

hozzáfűzi — a lárvák már kifejlődésükhöz közel voltak és hamarosan eltüntek volna maguktól is.)

Permetezés pyrethrum-kivonattal. — Valamikor a pyrethrum alkoholos kivonatával, melyet *entomoktin, zacherlin-tinktura* néven ismertek gazdáink, sikerrel védekeztünk a *honvédbogár (Entomoscelis adonidis* Pall.) fekete lárvái ellen s így természetesen felmerült a *Lema melanopus* lárvái ellen való használatának gondolata is. SAJÓ (**26.**) 1892-ben 2·5%-os oldatban (vagyis 100 liter vízben 2·5 litert higítva) próbálta ki s az eredmény az volt, hogy ott, ahol a folyadékot bőven, szinte pazarolva, alkalmaztatta, a lárvák 75%-a tönkrement, ellenben kisebb mennyiségben alkalmazva, az eredmény csak középszerű volt. A pyrethrum közvetetlen-ölő szer, tehát az állatot érintenie kell, csak úgy hat. Tekintetbe véve azonban azt, hogy a lárvák nappal a vetés alsó részében tartózkodnak, magasabb vetésben igen nagy gondot okoz az állatok megpermetezése, s ha sikert akarunk elérni, sok folyadék pazarlódik el. Pedig a pyrethrum drága szer. Annak idején az entomoktin gyártója (dr. HEIDLBERG TIVADAR) literenkint 1 frt 50 kr.-jával árusította. A szernek drágasága volt az oka annak, hogy lassanként mind kevesebben használták s ma már ezért nem is gyártják.

LOVASSY (**15.**) is kipróbálta 1892-ben fenti erősségben, de eredményt valószinűleg azért nem ért el, mert nem alkalmazta, mint SAJÓ, bőven.

A pyrethrumkivonat mellőzése mellett tehát nemcsak körülményes, fárasztó alkalmazása, hanem drágasága is szólott s így a további használatától úgy a szakemberek, mint a gazdák lemondtak.

Permetezés petroleum-emulzióval. — Mint a pyrethrum, ez is közvetetlenül ölő szer, melyet több, főleg a gyümölcskertben kárt tevő rovar ellen, így pl. a levéltetvek (Aphis-ok) ellen ma is sikkerrel használnak. A petroleumemulziót a *Lema*-lárvák ellen első izben 1891-ben MOKRY ISTVÁN (**20.** és **21.**) vadászerdői (Temesvm.) birtokos próbálta ki s közlése szerint igen jó eredménnyel. «Ezen vegyülékkel — írja — öntöztem meg az árpa- és zabtábláimban mutatkozó foltokat és 2—3 nap alatt ott a Lema teljesen elpusztult.»

MOKRY-nak sikert biztató közleményei indították LOVASSY tanárt arra, hogy az 1892-ben Keszthelyen kipróbálandó szerek közé a petroleumemulziót is felvegye. Kisérlete nem mutatott sikert, mert a mint írja: «a területen volt álcák teljes épségben tovább éltek».

A petroleumemulzió is közvetetlenül ható szer lévén, alkalmazása ugyanolyan nehézségekbe ütközik, mint az előbb tárgyalt szer. E két említett kisérleten kívül egyéb irodalmi adatra nem is akadtam a *Lema* ellen való újabb alkalmazását illetőleg.

Permetezés schweinfurti zölddel. — A schweinfurti zöld erős arzéntartalmú méreg lévén, kellő óvatosság mellett, mint rovarölő szer,

sikerrel használható. Igy legnagyobb az alkalmazása az *almamoly* (*Carpocapsa pomonella* L.) ellen, de alkalmazható a legtöbb levélrágó rovar ellen is. A bepermetezett részekből rágó rovarok, a méreg a bélcsatornájukba jutván, elpusztulnak. SAJÓ (**26.**) 1892-ben Nagy-Zsámban (Temesvm.) többféle erősségben próbálta ki, így 100 liter vízhez 50, 80, 125 és 133 gr schweinfurti zöldet vett s hogy az anyag jobban tapadjon, még körülbelül 3·5 liter silányabb lisztet is kevert az oldatba, azonban az eredmény igen gyenge volt, a lárvákból kevés pusztult el.

Ezzel szemben az orosz szerzők mind ajánlják, így VASSILIEV (**55.**) a klórbárium (5%-os oldatban) és dohánylúgkivonat (1—2%) mellett 0·17—0·2%-os arányban (100 liter vízre 170—200 gr) és 0·6% (600 gr) frissen oltott mésszel keverve ajánlja a permetezéshez, MOKRZECKI (**47.**) párisi zöld alakjában ajánlja és pedig a következőképpen: 1 font (400 gr) párisi zöld, 3 font (1200 gr) oltatlan mész belekeverendő 20 akó (300 kg) vízbe; SUDEIKIN (**54.**) a klórbárium (3%) mellett csak zöldet ajánl következő előírással: 1 uncia (31·1 gr) zöld, 3 uncia (93·3 gr) frissen oltott mész és 6 gallon (1 gallon angol mérték szerint 4·54 l, amerikai mérték szerint 3·78 l) víz.

Permetezés dohánylúgkivonattal (thanatonnal). — A ROVARTANI ÁLLOMÁS által 1892-ben végzett permetezési kisérletek alkalmával a thanaton nyerte el az első díjat. Mint olyan erős méreg, mely mérgező hatását hosszabb ideig megtartja s így a megpermetezett levélből több nap mulva rágó lárva is elpusztul, továbbá mint olyan szer, mely *közvetetlenül is* ölő hatású (a levéltetvek ellen is ezen tulajdonsága révén használatos), valamint hogy a vízben könnyen oldódik s alkalmazása egyszerű, mindenképpen alkalmasnak mutatkozott arra, hogy mint elsőrendű védekezési szer általános elterjedésnek örvendjen. Az akkori thanaton nikotintartalma 14·5% volt s így 2%-os alkalmazásban (100 liter vízben 2 kg feloldva) is már kiváló eredményt adott a veresnyakú árpabogár lárvái ellen. Csakhogy — miként már említettem — a thanaton nikotintartalma a későbbi időkben nagyon alászállt s ami még nagyobb baj, ingadozó lett, azonkívül pedig a thanaton is igen megfogyatkozott, úgy hogy csak nehezen lehetett kapni. Aki mégis be tudta szerezni, célt nem ért vele, mert a kevés nikotintartalma folytán rovarölő hatása is gyenge volt. E bajok tették szükségessé az újabb védekezési kisérleteket újabb szerekkel.

b) *Kisérletek 1910-től 1913-ig.*

Tekintettel arra, hogy a *barkósó* (klórbárium) mezőgazdaságunk több rovarellensége ellen (pl. a *répabogarak* ellen) sikerrel használtatik és emellett olcsó is, a ROVARTANI ÁLLOMÁS tervbe vette a kipróbálását

a *Lema melanopus* L. lárvái ellen is. A «Köztelek» 1910. április 9.-i számában a ROVARTANI ÁLLOMÁS felhívást intézett a gazdaközönséghez a barkósóval való kisérletezés tárgyában, jelezve, hogy a ROVARTANI ÁLLOMÁS az anyagot és, amennyiben szükséges, a permetezőket is, ingyen bocsátja az alkalmas területtel bíró kisérletezők rendelkezésére. E felhívásra összesen 8-an jelentkeztek, kik közül a következő 4 gazdaságot választottuk ki: 1. LACZKÓ ANTAL gazdasága, Zagyvaszentjakab (Hevesvm.); 2. br. BOHUS LÁSZLÓ uradalma, Világos (Aradvm.); 3. dr. SZABÓ JÓZSEF gazdasága, Jankafalva (Biharvm.); 4. gr. BETHLEN ISTVÁN uradalma, Mezősámsond (Maros-Tordavm.). Mindegyik gazdaság kapott megfelelő mennyiségű klórbáriumot s amelyik kivánta, permetezőt is. A klórbáriumot *3%-os oldatban 3% oltott mész* hozzáadásával ajánlottuk kisérletezésre.

A kisérletezés első évében (1910.) csak Zagyvaszentjakabra szállottam ki, ahol a permetezéshez az utasításokat NÁDAS MÁRTON intézőnek személyesen adtam meg s kijelöltem a megpermetezendő területet. Közbejött akadályok (egyéb sürgős kiszállások) miatt ez évben a *Lema* ügyében több helyre már nem szállhattam ki s így magukra a gazdákra kellett bíznunk a kisérlet végrehajtását, akik azután pontosan be is számoltak az elért eredményről.

NÁDAS MÁRTON intéző az ottjártamkor kiválasztott 600 négyzetölnyi fertőzött terület felét a kapott utasítás szerint megpermetezte, másik felét ellenőrzés végett permetezetlenül hagyta. Az eredmény az lett, hogy a megpermetezett területen a lárvák teljesen elpusztultak, míg a meg nem permetezett területen a vetés alaposan megsinylette a kártételt. Br. BOHUS LÁSZLÓ és dr. SZABÓ JÓZSEF gazdaságaiban a permetezésnek semmi különös hatását nem látták, míg gr. BETHLEN ISTVÁN gazdaságában az anyagnak későn való megérkezése és így a permetezés későn történt végrehajtása miatt nem lehetett határozott véleményt alkotni.

A ROVARTANI ÁLLOMÁS buzdítására mások is tettek ez évben próbát a barkósóval, de határozottan kielégítő eredmény sehol sem mutatkozott és így ez évi működésünket anélkül kellett lezárnunk, hogy kérdésünkre: vajjon a barkósó jó-e a veresnyakú árpabogár ellen? — a választ megkaptuk volna.

A következő 1911. évben a kisérletet szélesebb mederben indítottuk meg. Ez évben 9 gazdaságot láttunk el anyaggal és permetezővel, és pedig: 1. LACZKÓ ANTAL gazdasága, Zagyvaszentjakab (Hevesvm.); 2. MÁNDY GYÖRGY gazdasága, Tésény (Baranyavm.); 3. br. BOHUS LÁSZLÓ gazdasága, Világos (Aradvm.); 4. br. BÁNFFY FERENC gazdasága, Enyedszentkirály (Alsó-Fehérvm.); 5. WINTER BERNÁT gazdasága, Partos (Torontálvm.); 6. gr. ELTZ uradalma, Vukovár (Szerém-

vm.); 7. gr. BETHLEN ISTVÁN uradalma, Mezősámsond (Maros-Tordavm.); 8. gr. TELEKI DOMOKOS gazdasága, Gernyeszeg (Maros-Tordavm.) és 9. VÁRADY SÁNDOR gazdasága, Páty (Pestvm.). Később újabb gazdaságok is csatlakoztak kisérletünkhöz, akik maguk szerezték be a szükséges anyagokat. Mindenesetre buzdító hatással volt a gazdákra a «Köztelek»-ben megjelent közlemény is (12.), melyben részletesen ismertettem a kisérlet pontos végrehajtását. E közleményemben a klórbáriumnak 3—4%-os oldatát ajánlottam, az előző évben ajánlott oltott mész helyett pedig 3—4% cukorgyári szörp (melász) hozzáadását. A cukorgyári szörp barnás-fekete, sűrű, ragadós anyag, mely újabban nálunk az állattakarmányozásban is ismeretes. Könnyen oldódik a vízben és a permetező folyadékot erősen odatapasztja a növények felszínéhez. Megszáradva, még a színtelen folyadék is fényes cseppek alakjában észrevehető a leveleken.

Ez évben már több izben szállhattam ki kisérletezés céljából. Legközelebb esett a LACZKÓ ANTAL-féle gazdaság Zagyvaszentjakabon, melynek intézője NÁDAS MÁRTON mindenkor a legnagyobb készséggel járt kezemre s így ide szállottam ki a legtöbbször s a magam-vezette kisérlet végrehajtását is ideterveztem. Elsőizben május 6.-án szállottam ki Zagyvaszentjakabra, amikor a bogarak még javában párosodtak s peték még csak kis mennyiségben voltak találhatók. Permetezni tehát még nem lehetett. Másodizben május 19.-én szállottam ki, amikor a peték már mind kikeltek, a lárvák pedig már szépen fejlődtek, tehát a permetezésnek itt volt a legkedvezőbb ideje. Egy nagy árpatábla legbujább részén (ahol két évvel ezelőtt trágyadomb volt) egy 400 négyzetölnyi s óriási fertőzést mutató foltot jelöltem ki s azonnal hozzá is fogattam a 3%-os melászos klórbáriumoldattal való permetezéshez. A permetezés befejezte után hatalmas zápor támadt, mely lemosta a friss permetet az árpáról. Az esős idők miatt az újabb permetezést négy nappal későbbre kellett tolnom. Május 23.-án azután végrehajthattam tervemet. Délelőtt egyszer permeteztettem meg a foltot, délután pedig másodizben — az első permetezés irányával keresztben. Mindkét permetezéskor első sorban arra ügyeltem, hogy a permet finoman elosztva, ködszerűleg érje a növényeket, mert különben nagyobb cseppekben összefolyva, lecsurogna a vetés sásáról, amiben nem volna köszönet. Azután a nagy cseppnek az is a baja, hogyha mint ilyen, azaz már nagy csepp alakjában, éri az illető növényt, lepereg róla és a méregből kevés jut a növényre. A finom csepp és a benne lévő méreg a száradás után teljesen rajta marad a növényen. A finom elosztású permetezés tehát a helyes. A célunk ugyanis az, hogy a méreg szépen elosztva odatapadjon a levelekhez, hogy a később belőlük rágó lárvák bélcsatornájába jusson s ezek a méregtől elpusz-

tuljanak. Ezért ajánlottam a kétszer egymásután következő permetezést. A második permetezés akkor következhetik, ha az első már megszáradt. Ha délelőtt permeteztünk először, délután már következhetik a második permetezés. Tehát inkább kétszer, de gyengébben, mint egyszer, de erősen permetezzünk! Ha az eredmény azt mutatná, hogy még mindig kevés a méreg a leveleken, megismételhetjük a permetezést. Hogy a permetezésnek sok helyütt nem volt meg a kivánt sikere, annak okát első sorban a permetezés helytelen végrehajtásában keresem. Mert a gazdák, de különösen a munkások, akik permeteznek, abban a hiszemben vannak, hogy erősen kell megpermetezni a foltokat. Adjunk jó sokat a méregből, ne sajnáljuk, hadd pusztuljon el a féreg! — így bíztatják magukat. Ha pedig nincs látszatja az ilyen munkának, készek az ítélettel: hogy a szer nem ér semmit, s ámbár bőven, szinte pazarolva adtuk, még sem pusztultak el a férgek! Pedig éppen azért nincs eredmény, mert bőven adták. A permetből alig tapadt valami a levelekhez, legnagyobb része lecsurgott a földre. Bő permetezés csak a közvetetlenül ható szereknél indokolt, amikor a permetnek érintenie kell magát az állatot. Már pedig a barkósó nem közvetetlenül ható szer!

E permetezési kisérletem alkalmával számítást végeztem az elhasznált folyadék mennyiségére és a munkaidőre nézve is. Számításom szerint 400 négyzetölnyi terület kétszeri gyengébb megpermetezésére éppen 1 hl folyadék, *tehát 1 kat. hold megpermetezéséhez* négyszer annyi, vagyis *4 hl folyadék szükséges.* És ez a tapasztalatom egyezik Sajó (26.) tapasztalatával is, aki szintén 400 liter folyadékot számít egy kat. hold egyenletes megpermetezéséhez. Elvégezte pedig a 400 négyzetölnyi terület egyszeri megpermetezését 1 munkás 1 és fél óra alatt, tehát a kétszeri munkát 3 óra alatt és így *egy kat. holdnak kétszeri megpermetezéséhez 12 munkaóra kell.* A permetezést kezdhetjük reggel 9 óra után, mikor a harmat már felszáradt és folytathatjuk mintegy 4 óráig délután, hogy új harmatig a folyadék jól megszáradjon. 9 órától délig 3 munkaóra van, ebédkor 1 óra pihenő, ebéd után 1-től 4 óráig ismét 3 munkaóra, összesen tehát 6 munkaóra van, mely éppen elég 1 kat. hold egyszeri megpermetezéséhez. Ha már most az egy kat. holdat két félre osztjuk s mindegyik félre egy napszámost állítunk, akkor délelőtt mindegyik egyszer, délután pedig mindegyik másodszor (3–3 munkaóra alatt) befejezi a permetezést és így egy kat. holdat két napszámos 6 munkaóra alatt kétszer megpermetezi, tehát a munkát teljesen befejezi. Miként azonban már említettem, az egybefüggő és holdszámra való nagy fertőzések ritkák. Ez a fenti számításom tehát inkább tájékoztató akar lenni a beszerzendő anyagok mennyiségét és a szükséges munkaidőt illetőleg oly módon,

hogy a fertőzött foltok összes területe után a számítást kiki hozzávetőlegesen maga elvégezhesse.

Közben május 15.—17.-e között a baranyamegyei Tésénybe, MÁNDY GYÖRGY birtokára, szálltam ki. Itt a lárvák már legnagyobb részben kikeltek voltak, tehát a permetezéshez hozzá lehetett fogni. Május 16.-án délután és másnap délelőtt permeteztettem. Közben egy kis próbahálózást is végeztünk igen jó eredménnyel. A munkásokat a permetezésre betanítván, elutaztam s a munka folytatását az ottani gazdasági intézőre bíztam.

Május 26.-án az aradmegyei Világosra, br. BOHUS LÁSZLÓ gazdaságába szálltam ki. Itt a lárvák addig igen sok kárt okoztak s nagy részük már erősen fejlett volt, tehát a permetezéssel itt részben megkéstünk. Voltak azonban fiatalabb fejlődésű lárváktól ellepett területek is, ahol a permetezés még mindig célszerűnek látszott. Mivel az idő igen kedvező volt, TAKÁCS ZSIGMOND uradalmi titkárral azonnal gondoskodtunk, hogy a permetezés végrehajtása mielőbb megtörténjék. Kisebb-nagyobb szakaszokat hasítottunk ki a fertőzött területekből s azonnal megindult a munka a gazdaság több helyén. Miután időm nagyon ki volt szabva s csak egy napot időzhettem a helyszínen, a munkások betanítása s a további teendők megtárgyalása után, elutaztam.

Mint említettem, ez évben, a ROVARTANI ÁLLOMÁS részéről anyagokkal ellátott gazdaságokon kívül, más gazdaságok is, a maguk körében, végeztek kisérleteket s így érthető várakozással tekintettem az elérendő eredmények elé. NÁDAS intéző junius 1.-én kelt soraiban arról értesítette a ROVARTANI ÁLLOMÁS-t, hogy a megpermetezett helyen a lárvák 80%-a elpusztult, az árpa a kalászát rendesen kihányta, míg a meg nem permetezett helyeken a lárvák tovább pusztítottak. Augusztus 16.-án TAKÁCS, világosi uradalmi titkár arról értesített, hogy az ottlétemkor végzett permetezést az eső elmosta, tehát meg kellett ismételni. «Permetezés után — írja — naponta figyeltük a hatást úgy az ifjabb, valamint az idősebb példányokon (t. i. lárvákon), de szembetűnő vagy jelentékenyebb változást nem észleltünk. Voltak hullák is meglehetős számmal, de viszont jó része a csigáknak vígan tovább lakmározott.» A sok eső miatt a zab gyorsabb fejlődése mellett a fehér foltok egyre kisebb térre szorultak és teljesen visszanyervén zöld színüket, alig voltak később felismerhetők. Végeredményben a zab is, árpa is rendesen kikalászolt s habár egy kissé gyengébben is, de termést mégis hozott. Augusztus 18.-án MÁNDY GYÖRGY arról értesített, hogy a kisérlet semmi eredményt nem mutatott, mert a folytonos eső mindig lemosta a permetet. Julius 11.-én br. BÁNFFY FERENC Enyedszentkirályról azt írja, hogy: «a hatás várakozáson felüli volt,

a permetezést követő nap úgyszólván egy lárvát sem lehetett a levélzeten látni és a kártétel megszünt. Az árpa sása újabb növekedése folytán a foltok mihamarább eltüntek.» Majd később: «Egy év ugyan végleges eredményt nem adhat, de az eddigi tapasztalat elég arra, hogy ezen védekezést a legkiterjedtebben folytassam.»

WINTER BERNÁT Partoson nem észlelt szemmellátható eredményt. KONCSKÓ, vukovári (gr. Eltz-féle uradalmi) intézőnek a sok esővel volt baja, mely a permetet mindannyiszor lemosta. Gr. BETHLEN ISTVÁN mezősámsondi uradalma nem küldött jelentést. VÁRADY SÁNDOR pályi gazdaságában ugyancsak a sok eső miatt már megkésve fogtak a permetezéshez, így a lárvák végleges eltünésének okát egyedül a permetezés javára írni részrehajlás volna, mert eltünhettek azok maguktól is. Gr. TELEKI DOMOKOS gernyeszegi birtokán a kedvező időjárás mellett sem lehetett a permetezésnek jó hatását megfigyelni; PÁLFFY intéző a 6%-os oldattal sem ért el eredményt.

Az önként kisérletezők egy része szintén beszámolt tapasztalatairól. Dr. ÉLES GÉZA, bokszegi birtokosnál a permetezésnek semmi hatása sem volt. Hasonló tapasztalatot szerzett a mezőtelegdi (Biharvm.) uradalom is. SIPOS ISTVÁN görösgáli (Somogyvm.) intéző rendkívül jónak ítéli a permetezés hatását. DŐRY FRIGYES, paradicsompusztai (Tolnavm.) birtokos a munkáshiány és főleg a gyakori esők miatt csak megkésve foghatott a permetezéshez. Az első permetezés után a fiatalabb, a második permetezés után az öregebb lárvák is elpusztultak. A KINCSTÁRI ISPÁNSÁG Temesrékason csak egyszer permetezett s mégis szemmel látható eredményét tapasztalta.

Összefoglalva ez év adatait, meg kellett állapítanom, hogy a számbavehető s mértékadó kisérletek 50%-a a klórbáriumot jóhatásúnak, 50%-a pedig hatástalannak, vagy nagyon gyenge hatásúnak minősítette. Bár ez évben a sok eső miatt a permetezések végrehajtása számos akadályba ütközött s lehetséges, hogy a permetezések végrehajtásában is voltak szabálytalanságok, mégis már kételyeim kezdtek támadni a klórbárium iránt s tervbe vettem a jövőben más szereknek is a kipróbálását. Mert feltéve azt, hogy a klórbáriummal való permetezés sikerének kulcsa a permetezés gondos végrehajtásában rejlik, ennek a végrehajtásnak a gazdaközönség számára bizonyára körülményesnek kell lennie, amikor értelmes, iskolázott gazdák sem érnek el mindig jó eredményt. Ha tehát volnának olyan szerek is, amelyeknek alkalmazása kevésbbé körülményes, amelyeket tehát az egyszerűbb, nem iskolázott gazdák is sikerrel alkalmazhatnának, az ilyen szereket mindenesetre a klórbárium fölé kellene helyezni.

Ilyen tervezgetéssel kezdtem meg a következő (1912.) évi kisérleteimet. Tervbe vettem: az *arzénessavas ólom (Plumbum arsenicicum)*,

a *schweinfurti zöld*, a *thanaton*, *pyrethrumpor* és a *klórbárium* kipróbálását. Az eddigi kisérletezők közül újból felkértük a következőket: 1. LACZKÓ ANTAL gazdasága, Zagyvaszentjakab; 2. VÁRADY SÁNDOR gazdasága, Páty; 3. br. BOHUS LÁSZLÓ gazdasága, Világos; 4. gr. TELEKI DOMOKOS gazdasága, Gernyeszeg; 5. KINCSTÁRI ISPÁNSÁG, Temesrékas. — Megfelelő mennyiségű ólomarzenátot és cukorgyári szörpöt majd pontos útmutatást kaptak mindnyájan. Az időjárás ez évben tavasszal rendkívül zord volt, csak április közepén túl köszöntöttek be a szebb napok. A veresnyakú árpabogár megjelenése tehát késést szenvedett. Mikor május 11.-én Pátyon jártam, csak itt-ott találtam még egy-egy petét. Mivel bogár itt nagyon kevés jelentkezett, az itt végrehajtandó kisérletről le kellett mondanom. Május 14.-én Zagyvaszentjakabon jártam, ahol a zab csak akkoriban keledezett, az árpa pedig még csak tenyérnyi magas volt. Itt is csak néhány kis foltra akadtam.

Május 20.-án Világosra, br. BOHUS LÁSZLÓ gazdaságába, utaztam, hogy ott végezzem el nagyobbszabású kisérletemet. Itt a rovar évről-évre nagy mennyiségben szokott jelentkezni, tehát kisérletre igen alkalmas területnek látszott. Mikor odaérkeztem, a peték éppen kikelőfélben voltak, tehát a legkedvezőbb időben történt meg a kiszállásom. Mert a permetezésnek akkor van itt az ideje, mikor a peték legnagyobb része már kikelt. Ha korábban permetezünk, akkor addigra, míg a bogarak a petéiket mind lerakták, illetőleg a petékből a lárvák mind kikeltek, a harmat, eső lemossa a permetet; ha viszont később permetezünk, akkor a lárvák kártétele már nagyon előrehalad, a növények erősebben megsinylik azt, amit megakadályozni kivánunk éppen a permetezéssel. Mindenekelőtt kijelöltem a megpermetezendő szakaszokat kikaróztattam ezeket s gondoskodtam, hogy összehasonlítás céljából permetezetlen részek is maradjanak. Május 21.-én kedvező napos időben két rendelkezésemre bocsátott munkással hozzáfogtam a permetezéshez. Megpermeteztünk egy 400 négyzetölnyi szakaszt 1%-os melászos ólomarzenát-keverékkel. (100 liter vízbe 1 kg ólomarzenátot mosattam bele, és a tapadás céljából még 2 kg melászt adattam a vízbe.) E parcella után következett összehasonlítás céljából egy 200 négyzetölnyi permetezetlenül hagyott rész. A következő darab ismét 400 négyzetölnyi volt, ezt is ólomarzenáttal permeteztettem meg, de csak $^1/_2$%-nyi erősségben (vagyis 100 liter vízbe $^1/_2$ kg ólomarzenátot és a tapadás végett 2 kg melászt kevertettem). A permetezést a legnagyobb gonddal végeztettem. A munkások lassú, egyenletes módon haladtak előre. Először a tábla hosszában, másodszori permetezéskor pedig a tábla szélességében haladtak előre. A permet finoman, ködszerűleg hullva, érintette a leveleket. Egy óra multán a permet már megszáradt és fényes pettyek alakjában látható volt a vetés sásán.

Másnap, május 22.-én, délelőtt az erősen szeles idő miatt nem permetezhettem, ellenben felhasználtam az időt újabb táblák kijelölésére. Mivel előző éjjel egy kis eső volt, délután az előző napon megpermetezett szakaszokra még 50—50 liter frissen készített folyadékot permeteztettem, hogy így pótoljam az eső által esetleg lemosott anyagot.

Másnap, május 23.-án egész nap hatalmas eső volt, mely nemcsak hogy lemosta az eddigi fáradságos munkával elpermetezett anyagot, hanem a talajt is annyira átáztatta, hogy még kiderülés esetén sem lehetett volna folytatni a munkát a vetésben. Hazautaztam tehát azon igéret vétele mellett, hogy az időjárás javultáról távirati értesítést kapok, amikor ismét leutazom s újra megkezdem a munkát.

Május 25.-én Zagyvaszentjakabra szállottam ki megint azon szándékkal, hogy esetleg itt végezem el a Világoson abbanmaradt kísérletet. Délelőtt hatalmas eső fogadott itt is, mindazonáltal megtartottam szemlémet a vetésekben. A lárvák egy része még mindig nem kelt ki. A nagyobb baj azonban az volt, (már t. i. a *kisérlet szempontjából*), hogy csak igen kis fertőzésekre akadhattam, tehát a kisérletről itt is le kellett mondanom.

Mindezek után nem tehettem mást, mint hogy türelmesen vártam a Világosról érkező jelentéseket. Május 28.-án távirat jelezte, hogy még mindig esős idők járnak. Május 31.-én kelt levél arról értesít, hogy naponta 15—20 zápor vonul el Világos felett. Junius 10.-én egy újabb távirat azt jelenti, hogy az időjárás változó, zivatarokra van kilátás. Végül junius 12.-én egy hosszabb levélben arról értesített Takács Zsigmond, uradalmi titkár, hogy az idő megváltozott s remélhetőleg állandóan szép marad, az árpa azonban annyira kifejlődött már, hogy ott permetezni lehetetlen, míg a zabban olyan erős a pusztítás, hogy a permetezésnek már alig lehet sikere. Egyébként teljesen belátásomra bízza elhatározásomat. És én természetesen úgy határoztam, hogy nem megyek el Világosra.

Junius 20.-án a Rovartani Állomást arról értesítette a temesrékasi Kincstári Ispánság, hogy a májusi árvíz, mely hazánk számos részein ez évben kárt okozott, a tavaszi vetéseinek egy részét elöntötte, tönkretette, tehát nem kisérletezhetett. A sok eső, a rendellenes időjárás s elemi csapások szomorú esztendeje volt az 1912.-i év, mely — sajnos — megint egy újabb évre visszavetette kisérleteimet is.

Az 1913. esztendőben nem akarván újra terhelni az eddigi kisérletezőket, akiknek többrendbeli szivességében az elmúlt években oly gyakran részem volt, elhatároztam, hogy valamely állami birtokon fogom a kisérleteket végrehajtani, ahol erre kedvező alkalom nyílik. Nem is kellett sokáig kutatnom, hamarosan találtam ilyent. A csálai

állami szőlőtelep (Arad melletti) gazdaságában évről-évre szintén pusztít a veresnyakú árpabogár. VARGA ZSIGMOND, a telep felügyelője, a ROVARTANI ÁLLOMÁS kérésére készségesen felajánlotta a gazdaságot a kisérletek végrehajtására. Április 30.-ától május 3.-áig ugyanitt a szőlőilonca (*Tortrix pilleriana* Schiff.) ellen végeztem irtási kisérletet, amikor személyesen megbeszéltük a későbbi teendőket. Ez időben a bogarak éppen párosodtak s találtam már elegendő számban petéket is, így azzal az elhatározással utaztam vissza Budapestre, hogy mintegy két hét múltával újra leutazom s akkor megkezdem a kisérletezést.

Ez évben a következő szereket kivántam kipróbálni: *klórbárium*, *arzénessavas ólom* (ólomarzenát = Plumbum arsenicicum), *kénsavas nikotin* (nikotinszulfát) és *thanaton*. A kénsavas nikotin, melyet POSNANSKY és STRELITZ erzsébetfalvai aszfalt- és kátrány-vegyitermékgyára gyárt, kiváló hatásúnak bizonyult már az előbbi esztendőben több kártevő rovar ellen, tehát programmba vettem én is a kipróbálását. Időközben a m. kir. Pénzügyminisztérium a mezőgazdaság érdekeire való tekintettel, különösen pedig a szőlőmoly elleni védekezés előmozdítása céljából a thanatonnak nagyobb mennyiségben való gyártását rendelte el, azonkívül az árát is leszállította s egyben úgy rendelkezett, hogy a nikotintartalma is minden szállítmányon meg legyen jelölve. Eddig a thanaton csak a dohánynagyárusok utján volt beszerezhető, most pedig megengedte a minisztérium, hogy a gazdasági és kertészeti egyesületek, továbbá az állami és bizományi szénkénegraktárak kezelőségei is beszerezhessék és a fogyasztók részére árúsíthassák. Ezen a növényvédelem szempontjából örvendetes intézkedések hatása alatt a thanatonnak kipróbálását is elhatároztam.

Május 16.-án távirat jelezte, hogy a lárvák kifejlődése a permetezéshez legkedvezőbb állapotot érte el. Május 19.-én már Csálán voltam. A megpermetezendő parcellák kimérése, kikarózása, az anyagok és permetezők előkészítése után másnap, május 20.-án, hozzáfoghattam a permetezéshez. Legelsőnek a nikotinszulfát-oldattal tettem próbát 1 hl vízben 133 gramm nikotinszulfátot oldottam fel. A permetezés jól ment, a permet finoman elosztva hullott a levelekre, a négyágú «Tempus»-szórók kitünően működtek. Egy parcellát már be is fejeztem, midőn erős szél kerekedett s így a további permetezést meg kellett szüntetnem. A következő két napon át hatalmas eső esett, mely nemcsak elmosta előző napi permetezésemet, hanem a talajt is nagyon átáztatta. Május 23.-án is egész nap esett az eső s így vigasztalan helyzetemben más megoldási mód nem kinálkozott, mint hogy egy részletes permetezési tervet dolgozzak ki, irásban és rajzban s megkérjem a telepfelügyelőt, hogy pontosan e terv szerint hajtassa végre a kisérleteket, mihelyt az idő kedvezőbbre fordul. A telepfelügyelő

nyomban GÁL ELEK szőlészeti és borászati felügyelőt bizta meg a kisérlet végrehajtásával, mint olyant, aki az ilyen kisérletek keresztülvitelében már nagyobb gyakorlattal rendelkezik s aki ott időzésem alkalmával is állandóan segítségemre volt. Miután utóbbit a kidolgozott terv minden titkába beavattam, elutaztam, mert egyéb sürgős teendőim másfelé szólítottak. Megnyugodva távoztam Csáláról, mert tudtam, hogy gondos kezekbe van munkám letéve; hiszen GÁL felügyelő okleveles gazda is.

Május 30.-án egy távirat érkezett Csáláról, ezzel a tartalommal: «*Lema* elleni mostani permetezés eredménye felülmően jó.» Mihelyt időm engedte, leutaztam Csálára, hogy személyesen is meggyőződjem az eredményről. Junius 5.-én Csálán magam is meggyőződhettem a táviratban foglaltakról. Oly sok küzdelem után végre érthető örömmel szemléltem a permetezett és nem permetezett szakaszok egymástó élesen elütő színét, mert amíg előbbiek szép zöldek voltak, utóbbiak erősen fehérlettek s amíg előbbieken csak elenyésző kis számban lehetett lárvákat találnom, az utóbbiakon szinte hemzsegtek a már jókorára megnőtt s vigan lakmározó lárvák.

GÁL ELEK felügyelő szigorúan a vett utasítások szerint járt el, pontosan megtartotta a kidolgozott tervet s gondos jegyzeteket is készített a kisérletek végrehajtásának egész történetéről, hogy minél hűebben tudjon nekem beszámolni. Megérdemelt elismerés illeti tehát; de köszönettel adózom VARGA ZSIGMOND telepfelügyelőnek is, aki átérezve az ügy fontosságát, tőle telhetőleg mindent megtett arra nézve, hogy a kisérlet semmiben hiányt, fennakadást ne szenvedjen.

Most pedig hadd következzék a kisérlet leírása.

A felsorolt szereket a klórbárium kivételével egy erős fertőzést mutató zabtáblán próbáltuk ki. A fertőzés a táblának egy gazdasági úttal határos részén, az út mentében volt. A szakaszokat a táblának út felőli szélétől befelé és e széle mentében jelöltük ki téglányalakokban.

I. szakasz, területe: 340 négyzetöl; megpermetezve lett hl-enkint 133 gr tiszta nikotint tartalmazó folyadékkal, a nikotin nikotinszulfát alakjában lett adva, vagyis 100 liter tiszta vízbe 133 gr nikotint tartalmazó nikotinszulfát-mennyiség lett keverve. (Ennyi nikotint használnak a szőlőmoly s egyéb kártevők elleni védekezésre is.) Először lett permetezve május 27.-én délelőtt $^1/_2$10 órától kezdve, másodszor permetezve aznap délután $^1/_2$4 órától kezdve.

Utána összehasonlítás céljából egy 120 négyzetöles permetezetlenül hagyott kis szakasz következett.

II. szakasz, területe: 340 négyzetöl; megpermetezve lett hl-enkint 133 gr tiszta nikotint tartalmazó folyadékkal, a nikotint a megfelelő mennyiségű thanatonban adtuk. A kisérlethez kapott thanaton nikotin-

tartalma 6% volt, tehát 1 kg-ban foglalt 60 gr tiszta nikotin mellett a kívánt 133 gr nikotin 2·22, kereken $2^1/_4$ kg. thanatonban volt meg. Ennyi thanaton, pontosan lemérve, belekevertetett 1 hl vízbe. Első permetezés május 27.-én d. e. 11 órától, második permetezés d. u. 5 órától kezdve.

III. szakasz, területe: 340 négyzetöl; megpermetezve hl-enkint 200 gr nikotint tartalmazó folyadékkal, a nikotint nikotinszulfát alakjában adtuk. Az első permetezés volt május 27.-én d. u. 1 órától, a második d. u. 6 órától kezdve.

Utána következett egy 120 négyzetöl nagyságú, permetezetlenül maradt szakasz.

IV. szakasz, területe: 340 négyzetöl; megpermetezve hl-enkint 250 gr tiszta nikotint tartalmazó folyadékkal, a szükséges nikotinmennyiséget kereken 4·20 kg thanaton alakjában tiszta vízbe kevertük Az első permetezés május 27.-én d. u. 2 órától, a második pedig május 28.-án d. e. $^1/_2$9 órától kezdődött.

V. szakasz, területe: 340 négyzetöl; megpermetezve hl-enkint 400 gr tiszta nikotint tartalmazó folyadékkal, a nikotin nikotinszulfát alakjában adatott. Az első permetezés volt május 28.-án d. e. 10 órától a második permetezés d. u. 1 órától kezdve.

Következett megint egy 120 négyzetöl nagyságú, permetezetlenül hagyott kis szakasz.

VI. szakasz, területe 340 négyzetöl; megpermetezve hl-enkint 400 gr nikotint tartalmazó folyadékkal, a szükséges tiszta nikotinmennyiséget kereken 6·70 kg thanatonban adtuk. Az első permetezés május 28.-án d. e. $^1/_2$11 órától, második permetezés d. u. 2 órától kezdődött.

VII. szakasz, területe: 340 négyzetöl; megpermetezve árzénessavas ólommal (plumbum arsenicicum), hl-enkint 500 gr-ot és a tapadás végett 3 kg cukorgyári szörpöt (melászt) számítva. Az első permetezés május 28.-án d. e. $^1/_2$12 órától, második pedig d. u. $^3/_4$3-kor kezdődött.

Az utolsó szakasz után a fertőzött nagy foltból még egy rész visszamaradt, ezt permetezetlenül hagytuk, összehasonlítás céljából.

A gazdaságnak másik részén, egy árpatáblán kipróbáltuk a klórbáriumot.

VIII. szakasz, területe: 400 négyzetöl; megpermetezve a klórbárium (barkósó) 4%-os oldatával s a tapadás végett hozzáadatott 4% (hl-enkint tehát 4 kg) cukorgyári szörp. Az első permetezés május 30.-án d. e. 10 órától, a második d. u. 1 órától kezdődött.

Midőn június 5.-én Csálán jártam, az első permetezés napjától egy hét múlott el, tehát a hatás már erősen szembetünő volt. Az I. és

II. szakaszon teljesen kielégítő volt az eredmény, a lárvák legnagyobb része elpusztult, ám azért, hogy számokban fejezzem ki magamat, mintegy 20%-a még a vetésen lakmározott. A nikotinszulfát és thanaton hatása között különbség nem volt észrevehető.

A III. és IV. szakaszon a hatás szembetünőbb, az előbbi két parcellán észlelhetőnél erősebb volt. Itt már jóval kevesebb lárva volt látható s tekintve az óriási fertőzést, ami annak idején itt volt, az elért eredménnyel nagyon is meg lehettem elégedve. A két szer között itt sem volt különbség látható.

Az V. és VI. szakaszt aránylag igen erős folyadékkal permeteztük meg, tehát a hatásnak itt kellett volna a legszembetünőbbnek lennie. Tekintve azonban azt, hogy a permetezés napján kis eső érte a nemrég megszáradt permetet, a hatás így is erősen szembetünő volt. Alig maradt el a III. és IV. parcellától.

A határvonalak a permetezett és permetezetlen részek között élesen szembetüntek, akár csak vonalzóval húzták volna meg azokat. Hogy ilyen éles legyen a határ, nem hittem volna soha! A permetezett terület szép zöld volt s általában a «helyre növő» vetés benyomását keltette a szemlélőben, míg a permetezetlen részek erősen fehérlettek. Az első napi permetezéskor délután (5 órakor) már látható volt a hatás. A lárvák ilyenkor, mint tudjuk, a vetésen felfelé húzódnak, tehát a permetezett részekből kezdtek rágni. GÁL felügyelő megfigyelése szerint a lárvák egyszer csak potyogni kezdtek, hullás közben egy részöket az alsó tőlevelek felfogták. Hátukra fordulva, egyideig aléltan mozogtak, a nyálka beszáradt, megsárgultak és azután elpusztultak. Míg 6 órakor a nem permetezett részen a zab leveleinek felsőbb része feketéllett a lárváktól, a megpermetezett részeken már csak mintegy $^1/_8$-nyi mennyiségű lárva tünt szembe. Még szembetünőbb volt másnap a hatás. Mindebből tehát látható, hogy az ajánlottam permetezési mód mennyire megfelel a célszerűségnek. Nem szükséges, hogy a növény alsó részei is kapjanak a permetből, elegendő a végcél szempontjából, ha a felsőbb levelek lesznek jól megpermetezve. A «jól» kifejezést itt nem az «erős» (bőséges) permetezésre értem, hanem arra, hogy a permetezés *jól*, célszerűen legyen elvégezve, hogy a permet a felsőbb levelek egész felületén legyen elosztva, hogy lehetőleg a levelek minden részére jusson a méregből. Ezért ajánlom a kétszeri, de gyengébb permetezést, mert így az anyagból úgyszólván semmi sem megy veszendőbe, lecsurgás nincsen, míg az egyszeri, de erősebb permetezésnél az anyagból egy rész veszendőbe megy. A lárvák estefelé már felhúzódnak a vetés tetejére, éjjelen át és másnap reggel ismét itt rágnak, tehát nem kell aggódnunk azon, hogy nem jutnak a méreghez.

Mind a thanaton, mind a nikotinszulfát egyforma hatásúnak bizonyult. Tehát akár az előbbinek, akár az utóbbinak alakjában adjuk a nikotint, ez egyformán mérge a lárváknak. A nikotin erős méreg, azért a permetezéskor jó mindenkor a munkásokat erre külön is figyelmeztetni; munka után, különösen pedig étkezés előtt, feltétlenül követeljük meg, hogy kezeiket jól mossák meg. A nikotin nemcsak közvetve öli meg a lárvákat, erős a közvetetlen ölő hatása is. Ezt magam is megfigyeltem. Midőn első ízben permeteztem, néhány erősen fertőzött növényt letéptem s mindegyik lárvára egy csepp folyadékot cseppentettem s alig néhány perc mulva a lárvák már döglöttek voltak. Tanulságosan bizonyította ezt a közvetetlen hatást a IV. szakasz másodszori permetezése május 28.-án d. e. $^1/_2$9 órakor, amikor a lárvák még a vetések tetején voltak. Amint GÁL megfigyelte, a permetezés nyomán ezek sorra lefelé hullottak. A közvetetlen hatás érvényesült nagy részben az V. és VI. szakaszon is, mert — mint említettem, — egy kis baj érte itt a permetezést: egy kisebb eső alakjában.

Az eső! Ez az örökös ijesztő réme a kísérletezőknek. A veresnyakú árpabogár lárvái ellen való permetezés éppen arra az időre esik, amikor a legtöbb eső (májusi eső) szokott lenni, amikor alig múlik el nap, hogy egy-egy zápor felettünk el ne vonuljon. A permetezéseket éppen ez esők teszik nagyon bizonytalanokká. Kívánatos, hogy legalább két napig ne essék a permetezés után. Ha a permetezés után másnapra egy kisebb eső éri a vetést, bár a permet egy részét lemossa, szintén már nyert ügyünk van, mert az egy éjjelen át a lárvák legnagyobb része már rágott a mérgezett levelekből. Igy volt ez Csálán is 1913-ban. Ha közvetlen a permetezés után erős eső éri a vetést, meg kell ismételni a permetezést; ha később éri eső, a gazda belátására kell bízni, hogy vajjon megismétli-e a permetezést, vagy nem? Ő fogja legjobban megítélni tudni, hogy a méreg eléggé kifejtette-e már a hatását, avagy pedig esetleg egy gyengébb permetezés helyénvaló volna-e még?

Az ólomarzenáttal megpermetezett VII. szakasz semmi különösebb hatást nem mutatott, valószínűleg azért, mert hamar eső érte a permetezést. De nem tekintve ezt, az ólomarzenátnak különösebb jövőt nálunk nem jósolok, mert a vele való bánás nagyon körülményes. Tapasztaltam ezt Világoson is, midőn vele permeteztem. Nem oldódván a vízben, csak rövid ideig marad a folyadékban lebegve s csakhamar leülepedik a kád fenekére. Tehát állandóan kavargatni kell a folyadékot, ha azt akarjuk, hogy egyenletes erősségű legyen. A permetező edényben is leülepedik a méreg, így állandóan nógatnom kellett a munkásokat, hogy gyakortább rázogassák meg hátukon az edényt. Hiába volt minden, mire a folyadék a permetezőben a végére

járt, a méreg már oly sűrűn jött a csőből, hogy a növények olyanok lettek, mintha mésszel hintettük volna tele. Végül rendszerint eldugult a permetező cső. Ilyen tapasztalatot szerzett GÁL felügyelő is.

A klórbárium 4%-os oldatával permetezett VIII. szakaszon szintén jó volt az eredmény. A klórbárium hatása nem volt oly nagy, mint a nikotiné, mindazonáltal kielégítőnek volt mondható. Azonban olyan rossz oldalát tapasztaltam itt, amiről sem tudomásom, sem személyes tapasztalatom addig még nem volt: hogy t. i. alaposan megperzselte az árpaleveleket. Lehet, hogy azért, mert a vetés már erősebben fehérlett, mikor megpermeteztük s hogy így a gyenge, beteges leveleknek megártott a klórbárium, vagy lehet, hogy azért, mert esetleg igen erősen, bőven jutott a vetésre. Más növényeken már tapasztaltam perzselő hatását, de gabonán eddig még nem s még eddig más sem panaszkodott emiatt. Ezt a jelenséget nem tarthatom rendesnek, hanem inkább csak figyelmeztetőnek arra, hogy a jövőben a már erősebben fehérlő vetésnél csak bizonyos óvatossággal használjuk.

Ime, a klórbárium kísérleteim során ismét jó eredményt adott mint Zagyvaszentjakabon már két éven át. S ha most figyelembe veszem, hogy már mások is értek el vele nagyon szép eredményt s hogy az orosz SUDEIKIN (54.) és VASSILIEV (55.) is, előbbi 3%-os, utóbbi 5%-os oldatban ajánlja s ha még figyelembe veszem, hogy a magyar irodalomban is akadok ajánlóleveleire ALFÖLDY PÁL (1.) és GÖTTMANN FERENC (6.) cikkeiben (mindkettő 3%-os oldatát dicséri) arra a megállapításra kell jutnom, hogy a thanaton és nikotinszulfát mellett a klórbárium is mint hatékony *Lema*-írtó szer jön figyelembe.

Ezek után most már a veresnyakú árpabogár ellen való védekezés végrehajtását, a szigorú bíráló szemüvegén át nézve, a következőkben foglalhatom össze:

A tárgyalt sokféle eljárások közül csak kettő jöhet komolyan figyelembe: a hálózás és a permetezés. Mindegyik eljárásnak megvan a maga jó és rossz oldala. A hálózásnak jó oldala az, hogy mindjárt kezdetben végez az ellenséggel, mielőtt ez még észrevehető kárt okozott volna; a rovására irandó viszont az, hogy fáradságos és nagy gondosságot, körültekintést kíván s hogy ennek ellenére egymagában nem elegendő mindenkor a veszély teljes leküzdésére. A permetezésnek jó oldala az, hogy keresztülvitele egyszerűbb s ha jó szert használunk, biztos hatású; rossz oldala viszont az, hogy nagyon függ az időjárástól, tehát akaratunkon kívül eső körülménytől és eléggé költséges.

Mert számítsunk csak! A nikotinszulfátnak forgalomba kerülő 1 adagja (133 gr 100% nikotin) 4 kor.-ba kerül s mivel 1 hl víz-

hez, ha sikert akarunk elérni, legalább is két adagot (266 gr) kell vennünk, 1 hl folyadékhoz csak az anyag kerül 8 kor.-ba. 1 kat. holdra 4 hl folyadékot számítván, 1 kat. hold rendes megpermetezéséhez szükséges anyag ára 32 kor. A thanatonnál már bajosabb számítás esik, mert a nikotintartalma változik 4—6% között, holott az ára ugyanaz (legalább 100 kg-os mennyiségben, hordókban, kg-onkint 90 fillér; 5 kg-os bádogdobozonkint 4·50 kor.; 2 kg-os bádogdobozonkint 1·80 kor.). Hogy számításunk hozzávetőleges legyen, vegyünk 5% nikotintartalmat, amikor tehát 1 kg thanatonban 50 gr tiszta nikotin foglaltatik. Ha a szükséges nikotinmennyiséget 250 gr-nak számítjuk hl-kint, éppen 5 kg 5%-os thanatonra van szükségünk, melynek ára 4·50 kor. — 1 kat. holdra ezek szerint 18 kor.-ba kerülne az anyag, ami jóval olcsóbb az előbbinél. A klórbáriumnak kg-ja 24 fillérbe kerül s mivel 1 hl folyadékhoz 4 kg-ot (4%-os oldatnál) veszünk, ennek ára 96 fillér s így 1 kat. holdra szükséges klórbárium ára 3·84 kor.-ba kerülne; ehhez számítandó még a melász értéke. Ezt számokban kifejezni bajos, mert a legtöbb nagyobb gazdaságban ingyen, vagy igen olcsón áll rendelkezésre. A legolcsóbb szer tehát klórbárium, ám viszont a hatásában nem oly megbízható, mint az előbbi két szer. Ha most figyelembe vesszük még, hogy a legdrágább permetet is hamarosan lemoshatja egy nyári zápor, arra a végkövetkeztetésre kell jutnunk, hogy egyedül a permetezéssel megoldani a védekezés kérdését, költséges volta miatt, nem lehet, illetőleg nem volna gazdaságos.

Mivel tehát sem az egyik, sem a másik egymagában nem alkalmas, kössük össze e kettőt! — így okoskodik a helyesen gondolkodó elme. És ez a helyes: egymás kiegészítésére kössük össze a két eljárást. Vagyis tavasszal, amikor a bogarak jelentkezésének ideje elérkezett, figyeljük állandóan a határunkat, hogy azután alkalmas időben a hálózást megkezdhessük s befejezhessük úgy, amiként azt már tárgyaltam. A gondosan végzett hálózással a bogarak legnagyobb részét összegyűjthetjük, mielőtt a petéiket lerakták volna. Mivel azonban a leggondosabb hálózás mellett is egyik-másik raj elkerülhette figyelmünket, avagy az időjárás, munkáshiány stb. miatt merülhettek fel akadályok s így a munkánk nem volt egészen tökéletes, rendszerint előfordul, hogy később kisebb-nagyobb lárvarágta foltokat fedezünk fel a tavaszi vetéseinkben s akkor bekövetkezik a permetezés szükségessége.

A permetezéshez akkor foghatunk, mikor a lárvák már mind kikeltek. Hogy a jónak bizonyult három szer közül melyiket fogjuk választani, azt a körülmények szabják meg. Ha csak néhány foltról van szó, már csak a jövőre való tekintetből is, ne sajnáljuk a pénzt a

legdrágább, de viszont bármikor kapható (POSNANSKY és STRELITZ gyárában Erzsébetfalván, vagy a MAGYAR MEZŐGAZDÁK SZÖVETKEZETE útján) s egyszerű alkalmazású (a kapott üvegek folyékony tartalmát egyszerűen belekeverjük a kimért vízbe) nikotinszulfátért. Ha nagyobb fertőzésekről van szó, az olcsóbb thanatonhoz fogunk fordulni. Csak tudnunk kell azt, hogy a thanaton árusítását szabályozó pénzügyministeri rendelet értelmében szükségletünket még idejekorán, az átvételt megelőzőleg három hónappal előbb kell megrendelnünk. Leghelyesebben úgy járunk el, ha vagy a legközelebbi állami vagy bizományi szénkénegraktár kezelőségénél, vagy annál a gazdasági vagy kertészeti egyesületnél, melynek tagjai vagyunk, szerezzük be szükségletünket. Úgy a nikotinszulfátból, valamint thanatonból 1 hl folyadékra 250—300 gr nikotint számítunk. A csálai kísérlet szerint ugyanis a 133 gr-os adagok mellett a lárváknak mintegy 20%-a életben maradt, míg a 400 gr-os adagok alkalmazása, a nagy költség miatt, nem volna gazdaságos. A nikotinszulfát nikotintartalma 100% (kénsavas nikotin), a thanatoné rendszerint 4—6% között változik. Utóbbinál tehát pontos számítást kell előbb végeznünk, hogy hány kg thanatonban van meg a szükséges 250—300 gr tiszta nikotin. Aki nagyobb %-ú thanatont kap, az ugyanazon árért olcsóbban kapta, mint az, aki kisebb %-ú thanatont kapott. A nikotin minden tartályon %-os arányban van megjelölve. A régi thanatonban 14·5% volt az állandó nikotintartalom, így 2%-os oldatában összesen 290 gr nikotin foglaltatott. Ime, a nikotinpreparátumokkal végzett újabb kísérletek mennyire egyeznek a régebbi (1892-ben végzett) kísérletekkel! Akkoriban, mivel a nikotintartalom állandó volt, még lehetett a folyadék erősségét %-okban megszabni, mióta azonban a nikotintartalom ingadozó lett, a szükséges nikotinnak gr-okban való kifejezése vált szükségessé. Ma azt mondjuk, hogy 250—300 gr tiszta nikotin szükséges 1 hl permetező folyadékhoz, régebben azt mondták: a thanaton 2%-os oldata (100 liter vízben 2 kg thanatont feloldva) szükséges ahhoz, hogy a lárvákat sikerrel leküzdhessük. A thanaton, miként a nikotinszulfát, szintén kitünően oldódik a vízben.

Mivel a klórbárium is már számos esetben jónak bizonyult, minden gazdának jó lélekkel ajánlom a kipróbálását s ha arról győződik meg, hogy a várakozásának megfelel, alkalmazza a jövőben fokozottabb mértékben. Olcsósága mindenesetre olyan ajánló levél, mely a kipróbálásra érdemesíti. A klórbárium is kitünően oldódik a vízben. A klórbáriumoldatba (4%-os) a tapadás előmozdítása végett még megfelelő mennyiségű (4%) cukorgyári szörpöt is keverjünk. A klórbárium is erős méreg lévén, a kellő óvatosságról e szernél se feledkezzünk meg.

A permetezés végrehajtásában a következő irányelveket tartsuk meg pontosan: A permetezést szélcsendes időben végezzük, amikor néhány napi állandó, száraz időjárásra van kilátásunk. A permet finoman elosztva, ködszerűleg hulljon a vetésre. Ne az legyen a célunk: hogy a folyadékból egy-egy foltra sokat, hanem inkább többször, de kevesebbet permetezzünk. Az első permetezés megszáradása után jöhet a második, melynek iránya az előbbiével keresztben halad, ha először a vetés hosszában permeteztünk, másodszor a vetés szélességében kell permeteznünk. Eső után a permetezést akkor kell megismételnünk, ha a permetezés és eső között 48 óra még nem múlott el. Minél tovább kitart a szép idő, a permetezés hatása annál jobban érvényesülhet. Permetezéshez bármilyen jó szerkezetű szőlőpermetező gép jó. A fogatos permetezőt nem ajánlom, mert nem tudjuk ezzel a mérget oly célszerűen, a különböző hajlású, magasságú, sűrűségű növények szerint változóan elosztani, mint a kézzel hajtott és kézzel irányított háti permetezővel.

Ha jól végeztük a hálózást, a permetezés nagyobb gondot nem fog okozni, mert nem lesz nagy a megpermetezendő terület. Legfeljebb kisebb-nagyobb foltok akadnak majd szétszórtan a tavaszi vetésekben. Az itt pusztító lárvákkal azután már könnyen megbirkózhatunk.

A veresnyakú árpabogár ellen tehát lehet védekezni, ha észszerűen, körültekintéssel és mindig gondolkodva fogunk a munkához és hajtjuk azt végre. Evégből ismernünk kell az életmódját, szokásait tenyészviszonyait stb., amelyekhez szorosan kapcsolódnia kell a védekezésnek is. A veresnyakú árpabogár ma már nem az, ami valamikor volt: a mezőgazdaságnak egy leküzdhetetlennek látszó ellensége. Leküzdhetjük, diadalmaskodhatunk felette, ha kellő energiával és szaktudással felfegyverkezve indulunk ellene a küzdelembe. A gazdák egy része azt szeretné, ha magától elmúlnék minden baj, ha nem kellene «vesződniök» a különféle kártevőkkel. Magától azonban valamely baj még nem múlt el és ha néhol a baj magától megszűnni látszott is, ez tényleg csak látszólagos jelenség volt, mert a baj egy idő mulva újra visszatért, kiújult. Nem, magától nem pusztul el a kártevő, csak úgy, ha még idejében felvesszük ellene a küzdelmet. Hogy ez a küzdelem milyen irányban folyjék s miféle eszközökkel, arra nézve a szakemberek adnak tanácsot, akiknek ez a tanácsa gyakran évek fárasztó munkájának nehezen megérett gyümölcse. És a szakemberek szívesen fáradoznak, ez az ő kötelességük, a legszebb jutalmuk pedig, ha a gazda a tudomány vívmányait a javára felhasználja s értékesíti!

Összefoglalás.

A veresnyakú árpabogár (Lema melanopus L.) mint mezőgazdasági kártevő, Magyarországon már a múlt század elejétől fogva ismert. Nagy volt a kártétele a múlt század kilencvenes éveinek elején, majd a jelen század legutóbbi néhány esztendőjében. Bár elsősorban a síkságok lakója, eléggé jól érzi magát a dombosabb vidékeken is. Mindenütt, ahol az árpa- és zabtermesztésre megfelelő az éghajlat és talaj, előfordul. Nagyobb mértékben való elszaporodása időszakonkint következik be. Évek során át egyre nagyobb területeken jelentkezik, hogy elérvén pusztításának legnagyobb fokát, ismét megfogyatkozzék. Időszaki eltünésének okát elsősorban az apró ellenségeinek tömeges elszaporodásában vélem.

A veresnyakú árpabogár a külföldön is már régóta közismert, mint jelentékenyebb mezőgazdasági kártevő azonban csak Ausztriában, Romániában és főleg Oroszországban jöhet figyelembe.

A bogár tavaszi megjelenése a korábbi vagy későbbi kitavaszodástól függ. Rendes viszonyok között április hó első felében lehet az első bogarakat észrevenni. A bogarak csapatokba gyülekeznek össze tavaszi vetéseinkben. A bogarak a zab- és árpa leveleit a levél hosszában hosszabb-rövidebb csíkokban átrágják, kilyukasztják. Mintegy két hét mulva a bogarak megjelenése után már nagyobb számban lehet petéket találni. A levelek közép-ere mentén gyöngyfüzérszerűleg lerakott petékből kikelt nyálkás lárvák a zab és árpa leveleit rágják, de nem lyukasztják ki, mint a bogarak, hanem meghagyják a levélereket és a túloldali epidermist, miáltal a levelek az egymás mellett sűrűn haladó, egybefolyó rágott csíkok folytán megfehérednek. A lárvák rágása foltonkint mutatkozik, rendszerint a vetés legbújább részein. Mintegy négy hét alatt teljesen kifejlődvén, rendszerint junius elején, a földbe vonulnak átalakulás céljából. Sekélyen a föld szine alatt kis gubót készítenek, mely a lárva megkeményedett nyálkás váladékából áll. Mintegy két hét mulva, a lárvák földbe vonulásától, kész a kifejlődött bogár. Évente csak egy nemzedéke van. Mivel valamennyi bogár tavasszal nem egyidőben jelenik meg, a lárvák kifejlődése sem fejeződik be egyszerre, ennélfogva a rovar különböző fejlődésalakjait szemlélhetjük egyidőben. Hazai tapasztalatok szerint a bogarak egy része ez évben még felszinre jő s alkalomadtán a tengerin rág. Egyébként a bogarak a telet a földben töltik.

A veresnyakú árpabogár mellett, bár ritkán, a kék árpabogár (Lema lichenis Weise) is előfordul hazánkban, mint mezőgazdasági kártevő.

A védekezés két részből áll: a bogarak tavaszi összehálózásából és a lárvarágta foltok megpermetezéséből. Permetezésre eddig a tha-

naton (dohánylúgvízkivonat) 2%-os oldatát használták. Amíg a thanaton nikotintartalma 14·5% volt, ez a permetezés kitünően bevált. A mostani thanaton azonban csak 4—6% nikotintartalommal bír, tehát a fenti arányban alkalmazva, rovarölő hatását nem érvényesíthette.

Az újabb kisérletek alkalmával kipróbált többféle szerek közül Lema-irtónak bizonyult: a kénsavas nikotin (nikotinszulfát), a thanaton és a klórbárium. A nikotinszulfát és a thanaton rovarölő hatása akkor a legszembetünőbb, mikor az 1 hl vízre számított tiszta nikotin 250—300 gramm. A nikotinszulfátból tehát 2 üveg (à 133 gr nikotin) elegendő, a thanatonból pedig annak nikotintartalma szerint többkevesebb kg szükséges. A klórbárium 4%-os oldatban alkalmazandó, a tapadás végett még hl-enként 4 kg cukorgyári szörp (melász) keveredő az oldatba. A fenti három szer közül a klórbárium a leggyengébb hatású. Az ezzel végzett permetezések nem mindenütt jártak a kivánt sikerrel.

Referat.

Die Lebensweise und Bekämpfung des Getreidehähnchens (Lema melanopus L.).

Von **Gy. Kadocsa.**

Aus der **königl. ungar. staatlichen Entomologischen Station** in **Budapest.**

Das Gedreidehähnchen *(Lema melanopus L.)* ist, als landwirtschaftlicher Schädling, in Ungarn schon vom Anfange des vergangenen Jahrhundertes an bekannt. Großen Schaden verursachte es am Anfange der neunziger Jahre des vergangenen und in den letzteren Jahren dieses Jahrhundertes. Obzwar der Schädling hier in Ungarn in erster Reihe ein Bewohner der Ebene ist, findet man ihn auch im hügeligen Gebiete, überall, wo das Klima und der Boden dem Gersten- und Haferbau günstig ist. Das massenhafte Auftreten des Schädlings ist periodisch. Während einer Reihe von Jahren nimmt das befallene Gebiet an Größe zu, die Verheerung erreicht den Höhepunkt, dann nehmen an Zahl und Fläche die Schädigungen wieder ab. Die Ursache dieses periodischen Zurückgehens ist — nach meiner Ansicht — in erster Reihe in der massenhaften Vermehrung seiner kleinen Feinde zu suchen.

Das Getreidehähnchen ist auch im Auslande schon seit langer Zeit bekannt, als bedeutender landwirtschaftlicher Schädling jedoch kann es nur in Oesterreich, Rumänien und besonders in Rußland in Betracht kommen.

Das Erscheinen der Käfer im Frühjahr hängt von dem früheren oder späteren Eintritt des Frühlings ab. Bei normalen Verhältnissen kann man die ersten Käfer in der ersten Hälfte des Monates April wahrnehmen. Die Käfer sammeln sich in Scharen auf dem Sommergetreide. Sie durchnagen, durchlöchern die Blätter des Hafers und der Gerste in längeren oder kürzeren Linien, welche der Länge nach laufen. Beiläufig nach zwei Wochen nach dem Erscheinen der Käfer kann man schon in größerer Zahl die Eier finden. Die schleimigen Larven, welche aus den auf der Mittellinie der Blätter perlschnurartig abgelegten Eiern ausgekrochen sind, nagen gleichfalls die Blätter des Hafers und der Gerste, aber durchlöchern dieselben nicht, wie die Käfer, sondern lassen die Blattrippen und die Oberhaut der Gegenseite übrig, wodurch die Blätter, infolge der dicht nebeneinander laufenden, zusammenfließenden Fraßlinien, weiß werden. Die Fraßplätze der Larven werden fleckenweise bemerkbar, meißt auf den üppigsten Stellen der Saat. Ungefähr binnen vier Wochen sind die Larven ganz entwickelt und gehen, gewöhnlich anfangs Juni, zur Verpuppung in die Erde. Seicht unter der Erdoberfläche bildet die Larve einen kleinen Kokon, der aus der erhärteten schleimigen Absonderung der Larve besteht. Etwa zwei Wochen nach dem Verkriechen der Larven in die Erde, ist der Käfer entwickelt. Das Getreidehähnchen hat jährlich bloß eine Generation. Nachdem im Frühjahr nicht alle Käfer zu gleicher Zeit erscheinen, erfolgt auch die vollständige Entwicklung der Larven nicht gleichzeitig, und infolgedessen kann man zu gleicher Zeit fast alle Entwicklungsstadien des Käfers beobachten. Nach einheimischen Erfahrungen kommt ein Teil der Käfer noch in demselben Jahre zum Vorschein und nagt gelegentlich noch auf dem Mais. Übrigens überwintern die Käfer in der Erde.

Neben dem Gedreidehähnchen — obzwar selten — kommt auch das blaue Getreidehähnchen (*Lema lichenis* Weise) als Schädling in Ungarn vor. Dieser Käfer ist unbedingt zu unterscheiden von einer dritten *Lema*-Art, nämlich von *Lema cyanella L.*

Die Bekämpfung besteht aus zwei Teilen: *a)* aus dem Abfangen der Käfer im Frühjahr und *b)* aus dem Besprengen der durch die Larven befallenen Stellen. Zur Besprengung benützte man seit dem Jahre 1892 die 2%-ige Lösung von Thanaton, d. h. den hier in Ungarn gewonnenen Tabaklaugenextrakt. Solange der Nikotininhalt des Thanatons 14·5% war, wurde dieses Mittel mit besonders gutem Erfolg angewendet. Der jetzt käufliche Thanaton hat aber nur 4—6% Nikotininhalt, konnte also in obiger Menge angewendet, seine insektentötende Wirkung nicht zur Geltung bringen.

Anläßlich der neueren Versuche bewährten sich zwischen den

ausprobierten Mitteln als *Lema*-tötend die folgenden: Nikotinsulfat, Thanaton (ungarischer Tabakextrakt) und Klorbarium. Nikotinsulfat und Thanaton wirken am besten, wenn die auf 1 Hl Wasser gerechnete Menge dieser Mittel 250—300 gr reines Nikotin enthält. Vom Nikotinsulfat (auch in Ungarn erzeugt) sind also zwei Flaschen (à 133 gr Nikotin) genügend, vom Thanaton benötigt man je nach dessen Nikotingehalt mehr oder weniger Kilogramme. Das Klorbarium ist in einer 4%-iger Lösung zu benützen. Um ein dauerndes Anhaften des angetrockneten Klorbariums zu sichern, müssen der fertigen 4%-igen Lösung noch 4% Melasse zugegeben werden. Von den drei genannten Mitteln hat das Klorbarium die schwächste Wirkung. Die mit dem Klorbarium ausgeführten Versuche gaben nicht überall den gewünschten Erfolg.

A m. kir. gazdasági akadémia kisérleti gyógynövénytelepe, Kolozsvárott.

Vezető: **Páter Béla dr.** Érk.: 1914 I/31.

Adatok az aetherikus olajok fractiójának törésmutatójához.

Irta: **Irk Károly dr.**

II. A borsos mentha-olaj fractiójának törésmutatójáról.

A borsos mentha-olajok fractionált lepárlásával már röviden a Kisérletügyi Közleményekben «A magyar borsos mentha-olajokról»[1] szóló dolgozatomban megemlékeztem. E helyen ez irányú folytatólagos kisérleteimet közlöm kiegészítve a külföldi olajok vizsgálatával, valamint az irodalom ez irányú megállapításaival.

A borsos mentha-olaj 50 ccm-ét Ladenburg-féle golyós lombikból fractionálva s 200° C-on felül az 5—5° C közötti párlatot felfogva a következő térfogat-mennyiségeket kaptam (I. tábla):

I. tábla. 50 ccm. borsos mentha-olajból átdestillál C°-ok között ccm-ekben.

Temperatura fokig	I. Oleum Menthae pip. Hung. rect. Laib R., Bőős	II. Oleum Menthae pip. Hung. rect. ipse dest. «Carpathia» Privigye	III. Oleum Menthae piperitae Hung. Kolozsvár	IV. Oleum Menthae pip. Mitscham.	V. Oleum Menthae piperitae rect. Americ.	VI. Oleum Menthae pip. Japonic. liquid.	VII. Oleum Menthae piper. rect. Germanic.
+200	6·8	0·8	3·6	2·1	4·15	1·95	—
200—205	7·0	5·6	2·45	4·15	6·70	7·2	0·6
205—210	7·9	8·7	3·65	8·5	8·5	10·35	0·2
210—215	5·9	8·6	4·95	10·0	9·85	7·8	22·25
215—220	7·8	11·25	6·1	10·2	10·8	7·55	18·8
220—225	4·6	7·8	5·0	7·35	5·3	10·45	4·4
225—230	2·7	2·1	12·6	7·7	4·7	4·7	3·75
230—235	—	1·8	5·0				
Residuum	6·8	3·1	6·7				

[1] Kisérletügyi Közlemények. XIII. 1910. 3. f.

A párlat-mennyiségeknek meghatároztam pontosan a törésmutatóját natrium-sárga fénynél +20° C-on s következőknek találtam: (II. tábla.)

II. tábla. A borsos mentha-olaj fractionált destillatiójának törésmutatója + 20° C-on.

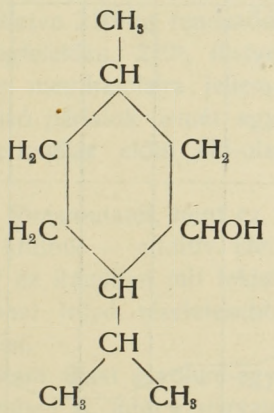
Temperatura fokig	I. Oleum Menthae pip. Hung. rect. Laib R., Bőös	II. Oleum Menthae pip. Hung. rect. ipse dest. «Carpathia» Privigye	III. Oleum Menthae piperitae Hung. Kolozsvár	IV. Oleum Menthae pip. Mitscham.	V. Oleum Menthae piperitae rect. Americ.	VI. Oleum Menthae pip. Japonic. liquid.	VII. Oleum Menthae piper. rect. Germanic.
+200	1·4628	1·4656	—	1·4592	1·4618	1·4611	—
200—205	1·4630	1·4649	—	1·4609	1·4629	1·4605	1·4522
205—210	1·4629	1·4648	—	1·4612	1·4622	1·4601	1·4531
210—215	1·4622	1·4639	—	1·4607	1·4619	1·4599	1·4556
215—220	1·4621	1·4639	—	1·4606	1·4618	1·4606	1·4572
220—225	1·4631	1·4647	—	1·4616	1·4630	1·4621	1·4592
225—230	1·4652	1·4669	—	1·4870	1·4782	1·4821	1·4784
230—235			—				
Residuum	1·4882	1·4915	—				

Megállapítva az eredeti olajok s a fractiók közötti törésmutató különbséget a fodormentha-olajtól teljesen eltérő, következő számokat kapjuk (III. tábla.):

III. tábla. A borsos mentha-olaj fractiói s az eredeti olaj törésmutatója között levő különbség $^{n}D_{20}$-ban.

Temperatura fokig	I. Oleum Menthae pip. Hung. rect. Laib R., Bőös	II. Oleum Menthae pip. Hung. rect. «Carpathia» Privigye	III. Oleum Menthae piperitae Hung. Kolozsvár	IV. Oleum Menthae pip. Mitscham.	V. Oleum Menthae piperitae rect. Americ.	VI. Oleum Menthae pip. Japonic. liquid.	VII. Oleum Menthae piper. rect. Germanic.
+200	— 0·0004	+ 0·0011	—	— 0·0043	— 0·0014	— 0·0013	—
200—205	— 0·0002	+ 0·0004	—	— 0·0031	— 0·0003	— 0·0019	— 0·0154
205—210	— 0·0003	+ 0·0003	—	— 0·0028	— 0·0010	— 0·0025	— 0·0145
210—215	— 0·0010	— 0·0006	—	— 0 0033	— 0·0013	— 0·0018	— 0·0120
215—220	— 0·0011	— 0·0006	—	— 0·0034	— 0·0014	— 0·0018	— 0·0104
220—225	— 0·0001	+ 0·0002	—	— 0·0024	— 0·0002	— 0·0003	— 0·0084
225—230	+0·0020	+0·0024	—	+0·0230	+0·0150	+0·0197	+0·0108
230—235			—				
Residuum	+ 0·0250	+ 0·0270	—	—	—	—	—
Fractionálás előtt	1·4632	1·4645	—	1·4640	1·4632	1·4624	1·4676

A kezdőpárlatok törésmutatója már nem különbözik oly nagyon az eredeti olaj törésmutatójától, mint a fodormentha-olaj esetében. Eltérést e fennti irány alól vizsgálataim szerint — egyedül a német borsos mentha-olaj mutatott eddig. Ez eltolódás is azonban a borsos mentha-olajok párlatainak törésmutatójára jellemző irányban történik. Hogy e különbségnek mi az oka, a további kisérletek vannak hivatva eldönteni. A különbségekre jellemző továbbá, hogy 205°-ig a borsos mentha-olaj esetében szintén ingadozók, mint ezt a fodormentha-olaj kezdő párlatainál láttuk, innen lassú emelkedéssel közeledik az eredeti olaj törésmutatójának értéke felé, melyet 225° C-on túl ér el. A borsos mentha-olaj fractiók törésmutatóira jellemző továbbá a 210—215° és 215—220° közötti párlatok törésmutatóinak egyforma értékű különbsége a fractionálás előtti olajjal szemben, a mi e fractiók egyneműségére mutat. E fractiók nagyrésze mentholból áll. A menthol ($C_{10}H_{20}O$)



balraforgató modifikatiójában fordul elő a borsos mentha-olajokban.

A menthol physikai tulajdonságai a következők:

Forráspont --- --- --- ---	215·5° (758 mm.),[1] 211·5° (736 mm.)[2]
Törésmutató $^{n}D_{20}$ --- ---	1·46454
Fajsúly $d\frac{20}{4}$ --- --- --- ---	0·890 (szilárd)[3]
$d\frac{44\cdot6}{4}$ --- --- ---	0·8810 (olv.)[3]
$\alpha D_{20}{}^{0}$	—49·35° (20% alkohol old.)[4]
	—50·59° (10% alkohol old.)[4]
Olvadáspont --- --- --- ---	43·5—44·5°[5]

[1] Power u. Kleber: Pharm. Rundschau (New-York) *12* (1894) 162. Arch. d Pharm. *232*. 1894. 647.

[2] Arth, Annal. de Chim. et Phys. VI. *7*. 1886. 438.

[3] Long, Chem. Zentralblatt 1892 II. 525.

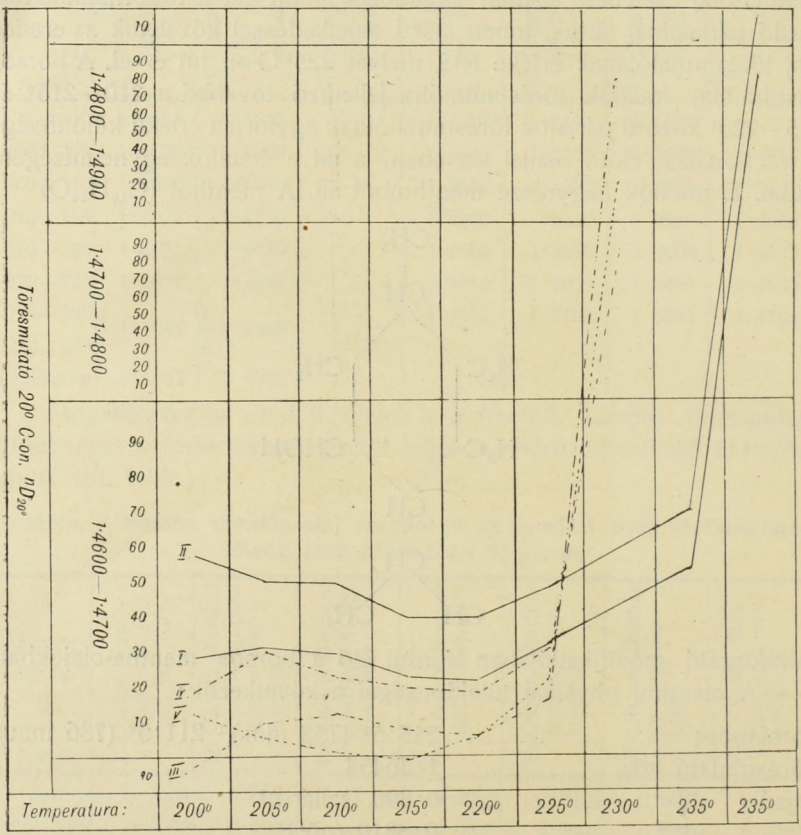
[4] Beckmann: Liebigs Annallen. 250. (1889) 327. Journ. f. prakt. chemie II. *55* (1897) 15.

[5] Gildemeister u. Hoffmann: Die Aeth. Oele. II. Aufl. I. 405. 1910.

A mint e physikai állandók is igazolják a menthol a fenti két fractióhoz tartozik. A fractiók physikai tulajdonságai az additiv befolyásnak megfelelően követik a menthol megfelelő értékeit.

A különbségek ezután gyorsan csökkennek (220—225°) s 225° C-on túl elérik az eredeti illó-olaj törésmutatóját. 230°-on túl az érték-

IV. tábla. Oleum Menthae piperitae.



különbségek rohamos emelkedést mutatnak, a mi egyrészt a magas hőmérséken beálló chemiai és physikai változásoknak tudható be, másrészt a borsos mentha-olajok utolsó párlataiban benne levő magas forráspontja s nagy törésmutatójú (Wallach) cadinennek, illetve a cadinen gyantás polymerysatiós és oxydatiós produktumának.[1]

[1] Power u. Kleber: Arch. d. Pharm. 232. 1894. 647.

A *cadinen* physikai állandói ugyanis a következők:

Forráspont	271—273°C [1]	$[\alpha]_D$	—105°30′ [1]
Fajsúly d_{15}^{0}	0·9215 [1]	Törésmutató n_D	1·50647 [2]

A fractiók törésmutatóit jobb összehasonlítás végett görbékben kifejezve a az előző oldalon levő IV. táblában közlöm, megállapítva ez által a borsos menthaolajokat jellemző iránymenetét az értékek változásának 5—5° C. között.

A IV. táblában az I. sz. vonal a Laib R. gyártmány (Böös), a II. sz. a «Carpathia» illó-olaja, (Privigye), III. sz. a mitschami, híres angol olaj, a IV. sz. az amerikai az V. sz. a japáni borsos mentha-olaj fractionált destillatiójának törésmutatóit jelenti.

A törésmutatók görbéi, mint ezt már a különbségek jellemzésénél említettem, ca 205°, illetve 210°-ig rendeződnek, innen a mentholtartalmú párlatoknak megfelelően, 220°, illetve ca 225°-ig csaknem parallel irányú, a borsos mentha-olajra jellemző irányt nyernek; e hőfokokon felül az utolsó párlatok ismét egyirányú magas emelkedéssel térnek el a fractionálás előtti illó-olaj törésmutatójának az értékétől.

Az illó-olaj fractiók törésmutatói, mint ez előző kérdéssel foglalkozó dolgozataimból [3] is kitünik — additiv, illetve additiv és konstitutiv jeleggel bírnak. Hogy ez irányban mit tekinthetünk végleges megoldásnak — e nemű most folyó részletesebb vizsgálataim vannak hivatva eldönteni a kérdést,

Ezen alapon foglaltam állást a volum-egységek alapján történő vacuum-destillálással szemben is, mint a hogyan *Parry* végzi ellenőrző kisérleteit, midőn 8, illetve 10 fractióra bontja vacuumban az illető aetherikus olajat. Ez adatok több útmutatást az illó-olaj eredetiségének, illetve hamisításának kérdésében nem adnak, mint az általam használt s gyakorlatilag könnyebben kivihető fractiók. A vacuumban való dolgozást tehát az esetben tartom e kérdésben célszerűnek, ha az szigorúan az eredeti alkatrészekre való isolálás alapján történik.

Ezeknek igazolására közlöm *Parry* [5] kisérleteit tiszta borsos mentha-olajon:

[1] Schimmel & Co. Gildemeister u. Hoffmann. Die aeth. Oele. II. Aufl. I. 347. 1910.

[2] Wallach, Liebigs Annalen. *252*. 151. *271*. (1892) 297.

[3] Az aetherikus olajok törésmutatójáról. Kisérletügyi Közl. 1913. XVI. 4. füzet és 1914.

[4] A fodormentha-olaj fractióinak törésmutatójáról. Kisérl. Közl. 1914.

[5] Parry, The Chemistry of Essential Oils. London. 1909. 293.

Oleum Menthae piperitae (tiszta olaj).

Fajsúly 0·911; Törésmutató 1·4645.

Fractió	Mennyiség %	Fajsúly	Rotatio	Törésmutató
1.	12½	0·898	—10°	1·4660
2.	12½	0·903	—14°	1·4635
3.	12½	0·907	—16°	1·4645
4.	12½	0·910	—20°	1·4640
5.	12½	0·912	—23°	1·4615
6.	12½	0·912	—23°	1·4615
7.	12½	0·915	—34°	1·4630
8.	12½	0·962	—	1·4790

Mindjárt az első fractiókon látszik a térfogat szerint történő elválasztásból folyó különbség az általam végzett eljárással szemben. A törésmutató értéke már az első fractióban túl haladja az eredeti illó-olaj törésmutatóját, holott itt a különbség, mint a fenti kisérleteim is igazolják inkább negativ jellegű, követve az első fractiókat kitevő alkatrészek átlag kisebb törésmutatóját. A *Parry*-féle kisérletek többi értékei aztán követik azt a görbe irányt, a melyet fennt már részletesen kifejtettem. Itt is jellemző két fractió (5 és 6) törésmutatójának összeeső értéke (1·4615 és 1·4615), melyet fennt a borsos menthaolajokra jellemzőnek mondottam. Az utolsó fractió az általam közölt értékeknek megfelelően szintén nagy eltéréssel az eredeti illó-olajtól, emelkedik (cadinen fractió).

V. tábla. A borsos mentha összetételéről.

Sorszám	Alkatrészek *Power* és *Kleber* szerint	Hőfokok, melyen az alkatrészek isolálása történt	Physikai állandói az alkatrészeknek	Az általam végzett fractionálás hőfokai és törésmutatói
1	Acetatdehyd ($CH_3 . COOH$), ca 0·044%	—	—	—
2	Isovaleraldehyd $(CH_3)_2 . CH . CH_2 . COH$, ca 0·048%	—	—	—
3	Szabadecetsav, $CH_3 . COOH$	—	—	—
4	Szabad isovalerian-sav $(CH_3)_2 . CH . CH_2 . COOH$	—	—	—
5	Pinen $C_{10}H_{16}$	155—170°	$\alpha D_{18} = +45{\cdot}04°$, $d_4^{20} = 0{\cdot}8585$ [1] Fp. 155—156°, $nD_{21} = 1{\cdot}46553$ [2]	—

[1] Flavitzky: Journ. f. prakt. Chemie. II. *45*. 1892. 115.
[2] Wallach: Liebigs Annalen: 258. (1890) 344.

Sorszám	Alkatrészek *Power* és *Kleber* szerint	Hőfokok, melyen az alkatrészek isolálása történt	Physikai állandói az alkatrészeknek	Az általam végzett fractionálás hőfokai és törésmutatói
6	Phellandren $C_{10}H_{16}$	170° körül	$^{n}D_{19} = 1{\cdot}488$; $d_{19} = 0{\cdot}8465$ [3] $\alpha_{D_{20}} = +17°\,64'$ [4]	—
7	Cineol $C_{10}H_{18}O$	174—177°	$^{n}D_{20} = 1{\cdot}45839$, $d_{20} = 0{\cdot}9267$, Fp. = 176° [5]; $^{n}D_{17} = 1{\cdot}45961$ [6]	+ 200°-ig $^{n}D_{20} = 1{\cdot}4618$
8	L-limonen $C_{10}H_{16}$	175—177°	$^{n}D_{20} = 1{\cdot}47459$, $d_{20} = 0{\cdot}896$, Fp. = 175—176° [7] $^{n}D_{17} = 1{\cdot}47568$, $d_{15} = 0{\cdot}8464$	200—205° $^{n}D_{20} = 1{\cdot}4629$
9	Menthon $C_{10}H_{18}O$	205—209°	$^{n}D_{12} = 1{\cdot}4525$, $d_{20} = 0{\cdot}8960$, $\alpha_D = -28{\cdot}18°$ [8], $^{n}D = 1{\cdot}4496$	205—210° $^{n}D_{20} - 1{\cdot}4622$
10	Menthol $C_{10}H_{20}O$	209—220°	Fp. 215·5° (758 mm.) [9], 228° mm. $^{n}D_{20}$: 1·46454, $d\frac{20}{4} = 0{\cdot}890$ [10] Olv. pont: 43·5—44·5 [11]	210—220° $^{n}D_{20}$: 1·4619
11	Menthylacetat $C_{10}H_{19}.O.C_2H_3O$	—	Fp. 215·5°	
12	Menthylisovalerianat $C_{10}H_{19}.O.C_5H_9$	—	—	220—225° $^{n}D_{20}$ 1·4630
13	Menthylester $C_8H_{12}.O_2$; $C_{10}H_{19}.O.C_8H_{11}.O$	—	—	225°-tól föl $^{n}D_{20}$: 1·4782
14	Lacton $C_{10}H_{16}.O_2$	—	—	—
15	Cadinen $C_{15}.H_{24}$	—	^{n}D : 1·50647, d_{20} : 0·918 Fp. 272°, α_D : —98·56 [12]	—
16	Amylalkohol $C_5H_{12}.O$	—	—	—
17	Dimethyl-sulfid $S(CH_3)_2$	—	—	—

[3] Wallach; Liebigs Annalen: 287. 1895. 383.
[4] Pesci: Gazz. chim. ital. *16*. 1886. 225.
[5] Wallach: Liebigs Annalen: 239. 1887. 22. 245. 1888. 195.
[6] Schimmel & Co. Gildemeister u. Hoffmann. Die aeth. Ocle.
[7] Wallach: Liebigs Ann. 246. 1888. 222.
[8] Beckmann: « « 250. 1889. 325.
[9] Power u. Kleber: Arch. d. Pharm. 232. 1894. 647.
[10] Long: Chem. Zentrbl. 1892. II. 525.
[11] Gildemeister u. Hoffmann: Die aeth. Oele II. aufl. I. 405. 1910.
[12] Wallach: Liebigs Ann. *252*. 1889. 150. *271*. (1892) 297.

Hogy a volum szerint végzett fractionálás tényleg nem hoz közelebb — a fennti praemissák alapján — az illó-olaj elegyet összetevő componensek physikai értékéhez, bizonyítja az alább (V. tábla) e czélra összeállított táblázatom, melyben a *Power* és *Kleber*[1] által a borsos mentha-olajban meghatározott alkatrészeket közlöm, a Power és Kleber isoláló hőfokaival egyetemben, továbbá az illető alkatrészek physikai állandóit, kiegészítve az általam használt fractiók hőfokával, valamint e hőfokoknak megfelelő párlatok törésmutatóival.

A mi a térfogat viszonyait illeti az egyes párlatoknak, térfogat-százalékos mennyiségben a VI. táblában közlöm.

VI. tábla. A borsos mentha-olaj fractionált destillatiójának párlat-mennyiségei térfogat százalékban kifejezve.

Temperatura fokig	I. Oleum Menthae piperitae Hung. rect. Laib R., Bőös	II. Oleum Menthae pip. Hung. rect. ipse dest. «Carpathia», Privigye	III. Oleum Menthae piperitae Hung., Kolozsvár	IV. Oleum Menthae piperitae, Mitscham	V. Oleum Menthae piperitae rect., Americ.	VI. Oleum Menthae piperitae, Japonic. liquid.	VII. Oleum Menthae piperitae rect., Germanic.
+ 200	13·6	1·6	7·2	4·2	8·30	3·9	—
200—205	14·0	11·2	4·90	8·3	13·40	14·4	1·2
205—210	15·8	17·4	7·30	17·0	17·00	20·7	0·4
210—215	11·8	17·2	9·90	20·0	19·70	15·6	44·5
215—220	15·6	22·50	12·2	20·4	21·60	15·1	37·6
220—225	9·2	15·6	10·0	14·7	10·60	20·9	8·8
225—230	5·4	4·2	25·2	15·4	9·40	9·4	7·5
230—235	—	3·6	10·0				
Residuum	13·6	6·2	13·4				

Jobb áttekinthetőség, valamint a IV. táblával való összehasonlítás céljából kiegészítem e tábla adatait a megfelelő görbékkel (lásd VII. tábla), hol az I. sz. a Laib és «Carpathia» magyar gyárak illó-olaj térfogatainak a középértékét jelzi a II. sz. a kolozsvári termelésű borsos mentha-olajat, III. sz. az angol, mitscham-it, a IV. sz. az amerikait s az V. sz. a japáni borsos mentha-olajat.

A térfogatok meglehetősen ingadoznak, úgy annyira, hogy ezek alapján szigorúbb elkülönítés még eddig nem látszik valószínűnek. Sőt az egyes hasonló származású borsos mentha-olajok között is nagyok az eltérések. Igy pl. a hazai borsos mentha-olajokon eddigi vizsgálataim alapján a következő ingadozásokat észleltem:

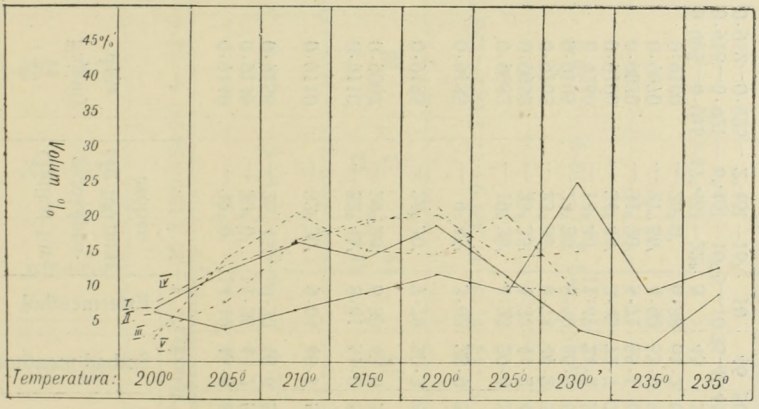
[1] Power u. Kleber: Arch. d. Pharm. *232.* (1894) 647.

Hőmérsék	Térfogat %	Hőmérsék	Térfogat %
+200°-ig	1·6—13·6	220—225°	9·2—15·6
200—205°	4·9—14·0	225—230°	4·2—25·2
205—210°	7·3—17·4	230—235°	3·6—10·0
210—215°	9·9—17·2	Maradék:	6·2—13·6
215—220°	12·2—22·5		

Hasonló ingadozásokat észleltek az amerikai és külföldi borsos menthákon *Power* és *Kleber*. Az általok tapasztalt eredményeket a VIII. táblában közlöm az eredeti közleményükből átvett táblázat alapján.

Összegezve az eredményeket — a rendelkezésemre álló adatok alapján a borsos mentha-olaj fractionált lepárlása alkalmával térfogatban a következő ingadozásokat állapíthatom meg (IX. tábla).

VII. tábla. Oleum Menthae piperitae.



Összefoglalás.

A borsos mentha-olajok fractióinak törésmutatóira — 5—5° C között végezvén a fractionálást — a következők a jellemzők:

A kezdő párlatok törésmutatója már nem különbözik oly nagyon az eredeti aetherikus olajok törésmutatójától, mint a fodormentha-olaj esetében. A különbségekre (ez eredeti illó-olajés a párlat törésmutója között) jellemző, hogy 205° C-ig szintén ingadoznak. Innen lassú emelkedéssel közeledik a párlat törésmutatója az eredeti olaj törésmutatójának értéke felé, melyet +225° C-on túl ér el. A 210°—215° C, továbbá a 215°—220° C közötti párlatok törésmutatóinak különbsége az eredeti olajjal szemben a borsos mentha-olajoknál egyforma értékű. (E fractiók nagyrésze mentholból áll.) A különbségek ezután gyorsan csökkennek (220°—225° C), s 225° C-on túl elérik az eredeti illó-olaj törésmutatóját. 230° C-on túl az érték-különbségek rohamos emelkedést mutatnak.

A törésmutató értékeinek fenti irányában való haladását, eddigi vizsgálataim alapján, a mentha-olaj párlatokra nézve jellemzőnek találtam.

VIII. tábla. (Power és Kleber. Arch. d. Pharm. 1894.)

A borsos mentha-olaj megnevezése	Fajsúly $d_{15°}$	Optikai forgatóképesség 100 mm. csőben	Estermenthol	Szabad menthol	Összmenthol	50 ccm. olajból átdestillál C°-ok között ccm.-ben								Residuum
			százalék			? —200	200—205	205—210	210—215	215—220	220—225	225—230	230—235	fokig
I. F. Br. száraz Wayne County. N. Y.	0·9140	— 32° 0′	14·12	45·5	59·6	1·3	1·2	4·3	9·4	12·0	9·8	4·5	1·8	6·1
Ia. F. B. friss	0·9130	— 30° 0′	11·25	43·2	54·5	0·6	1·2	5·7	8·5	11·6	9·2	4·2	2·2	6·7
Ib. Wayne County. N.Y. 1892. aratás	0·9158	— 26° 45′	9·32	40·8	50·1	1·4	1·8	6·3	10·0	12·9	7·3	2·4	1·8	6·3
Ic. « « « « 1893. elsővágás, fiatal	0·9110	— 32° 30′	9·04	46·1	55·1	1·1	1·4	5·0	10·7	13·9	7·6	2·9	1·6	5·4
Id. Wayne County. N. Y. kétszer rekt. F. S. & Co.	0·9110	— 32° 45′	8·61	51·0	59·6	1·5	3·7	8·8	14·7	12·2	4·2	—	—	5·2
Ie. V. B. Co. Michigan. 1893. (Első vágás)	0·9067	— 29° 20′	6·39	43·6	50·0	1·9	5·0	9·4	13·2	12·4	2·3	—	—	5·1
If. Wayne County Michigan 1893. új növ. (Első vágás)	0·9135	— 28° 30′	7·73	50·3	58·0	1·7	1·6	5·5	9·6	12·2	8·9	3·2	3·1	5·8
II. St. Joseph. County Michigan 1893. (Első vágás)	0·9135	— 9° 45′	3·63	28·9	32·6	1·9	2·6	12·0	14·0	11·6	4·4	—	—	3·3
IIa. St. Joseph. County Michigan 1893. Második vágás	0·9083	— 19° 30′	4·23	29·6	35·8	3·4	7·0	7·6	13·2	10·1	3·3	1·5	—	4·1
IIb. St. «Rose Mitscham» (Michigan)	0·9050	— 23° 35′	4·37	44·2	48·6	4·4	9·6	13·4	17·1	3·2	—	—	—	2·5
IIc. St. «Crystal White» (Michigan)	0·9105	— 23° 55′	6·74	44·2	50·9	1·7	5·8	9·9	15·4	9·4	3·4	—	—	4·1
IId. St. «Redestillált olaj» (Michigan)	0·9105	— 23° 30′	8·59	46·5	55·1	3·3	6·5	8·1	8·8	9·9	5·2	—	—	8·7
III. Mississipi olaj	0·9250	— 13° 40′	11·47	24·2	35·7	0·9	0·3	1·2	6·5	16·2	11·8	4·8	2·4	6·6
IV. Japánolaj, normal	0·9100	— 34° 45′	3·45	72·7	76·2	0·7	0·4	3·4	22·0	17·2	2·1	1·0	—	3·5
V. « ent-mentholisált	0·9030	— 31° 20′	5·71	55·1	60·8	0·5	1·6	10·2	20·7	12·0	3·3	—	—	2·4
VI. Mitscham, rekt.	0·9070	— 27° 55′	4·92	53·9	58·8	1·4	0·7	12·2	24·7	8·6	—	—	—	3·7
VII. Szász olaj (Schimmel & Co.)	0·9100	— 26° 0′	6·38	61·2	67·6	1·7		10·9	21·3	11·6	2·1	—	—	2·1
Orosz-olaj	0·905—0·915	—17°-től —22°	5	45	50	—		—	—	—	—	—	—	—
Franczia-olaj	0·918—0·921	— 6°-től —10°	5—10	35–40	45–50	—		—	—	—	—	—	—	—
Olasz-olaj	0·912—0·925	— 2°-től —16°	10	46	50–60	—		—	—	—	—	—	—	—

IX. tábla. Különböző borsos mentha-olajok fractionált lepárlásának mennyiségei térfogat százalékban.

Az illó-olaj származása	+ 200°-ig	200—205°	205—210°	210—215°	215—220°	220—225°	225—230°	230—235°	Residuum
Amerikai borsos mentha-olaj Power és Kleber után[1]	1·2—8·8	0·6—19·2	2·4—26·8	13·0—34·2	6·4—32·4	4·6—23·6	3·0—9·6	3·2—6·2	5·0—7·4
Átlagban	2·6	2·4	8·6	18·8	24·0	19·6	9·0	3·6	12·2
Angol Black } Mint Umney szerint	5	27	31	22	7	8	—	—	—
Angol White } Mint Umney szerint	24	15	15	15	13	18	—	—	—
A magyar borsos mentha-olaj Dr. Irk	1·6—13·6	4·9—14·0	7·3—17·4	9·9—17·2	12·2—22·5	9·2—15·6	4·2—25·2	3·6—10·0	6·2—13·6
Átlagban	7	10·3	13·4	12·9	16·7	11·6	16·4	11·0	

[1] Az adatokat összehasonlítás céljából százalékokban fejeztem ki.

A párlatok térfogatai meglehetősen ingadoznak, úgy annyira, hogy ezek alapján jellemző charakteristikák megállapítása eddig — nem látszik valószinűnek.

Referat.

Beiträge zu den Brechungsindices der Fractionen von ätherischen Ölen.

II. Über den Brechungsindex der Fractionen von Pfefferminzölen.

Von: **Dr. K. Irk.**

Aus der **Heilpflanzen-Versuchsstation der kgl. ung. landw. Akademie** zu **Kolozsvár.**

Auf die Brechungsindices der einzelnen Fractionen von Pfefferminzölen ist Folgendes charakteristisch.

Der Brechungsindex der ersten Fractionen weicht von den Brechungsindices der originellen aetherischen Öle nicht so sehr ab, wie bei den Krauseminzölen. Auf die Differenzen (zwischen den Brechungsindex der origenellen Öle und der Fractionen) ist charakteristisch, dass sie bis 205° C auch schwanken. Von da an nähert sich der Brechungsindex der Fraction dem Werte des originellen Öles, den er über 225° C erreicht. Die Differenz der Brechungsindices der Fractionen — zwischen 210°—215° C und 215°—220° C — ist bei den Pfefferminzölen gegenüber den originellen Ölen gleichwertig. (Fraction vom Menthol.) Die Differenzen vermindern sich dann rapid (220°—225°) und über 225° C erreichen sie den Brechungsindex des originellen Öles. Die Differenzen der Brechungsindices der Fractionen wachsen über 230° C rapid: u. Z. einerseits infolge der physikalischen und chemischen Änderungen der höheren Temperatur, anderseits wegen des Cadinen (Wallach), oder wegen des Oxydations und Polymerisations-Productums (Power u. Kleber).

Die erwähnte Richtung der Kennzahlen habe ich — nach meinen bisherigen Versuchen — auf die Fractionen der Pfefferminzöle charakteristisch gefunden.

Die Volumen der Fractionen schwanken ziemlich, so, dass — bisher nach den obigen — eine Feststellung charakteristischer Eigenschaften — nicht wahrscheinlich ist.

Die Fractionen sind in Intervallen 5 zu 5° C aus Landenburg'schen Kölbchen isoliert.

A m. kir. gazdasági akadémia kisérleti gyógynövénytelepe, Kolozsvárott.

Vezető: **Páter Béla dr.** Érk.: 914. II/5.

Adatok az aetherikus olajok fractiójának törésmutatójához.

Irta: **Irk Károly dr.**

III. Néhány aetherikus olajelegy fractiójának törésmutatójáról.

A Kisérletügyi Közlemények 1913. évi évfolyamában röviden ismertettem a fodros mentha-olaj fractiójának,[1] valamint a borsos mentha-olaj fractiójának törésmutatóját.[2]

E helyen röviden egy pár előzetes kisérletem eredményét ismertetem, melyeket a fenti dolgozatok alapelvei alapján nyertem, mintegy bizonyítékául a fenti két dolgozatban ismertetett feltételnek, hogy a fractiók törésmutatójának görbéi, valamint az egyes fratiók különbségei jelzői lehetnek az aetherikus olajok tisztaságának, avagy hamisításának.

Az alábbiakban a borsos mentha-olajnak petroleummal, majd erigeron-olajjal, továbbá a terpentin-olajnak petroleummal való elegyéből közlök 1-1 példát a fractiók törésmutatójának meghatározása alapján.

I. A borsos mentha-olaj elegye petroleummal.

(Oleum Menthae pip. Hung. II. rect. 40 V % Ol. Petreae Italic. rect. vet.)

A kisérletre használt borsos mentha-olaj physikai és chemiai állandói a következők voltak:

Fajsúly 15° C-on	0·9157
« 20° C-on	0·9113
$^{n}D_{20}$	1·4655
αD	32·40°
Ester menthol	12·402%
Szabad menthol	42·815%
Össz menthol	65·19 %
Menthon	9·799%

az Ol. Petreae Italic. rect. physikai állandói pedig a következők:

Fajsúly 15° C-on	0·81220
« 20° C-on	0·80809
$^{n}D_{20}$	1·4544
αD	+ 0·08°

[1] Kisérletügyi Közlemények 1914.

[2] Kisérletügyi Közlemények 1914.

Meghatározva Landenburg féle golyós fractionáló lombikból való fractionálással, 50 ccm—55 ccm. illó-olaj mennyiség fractiójának törésmutatóját: a következő eredményekre jutottam:

A borsos mentha-olaj fractiójának törésmutatói követték a borsos mentha-olaj fractiójának törésmutatójáról [3] szóló dolgozatom IV. és VII. táblájában feltüntetett irányokat, miért is e helyen erre bővebben nem térek ki.

Az Oleum Petreae Italicae rect., valamint az elegy [60 V. borsos mentha-olaj + 40 V petroleum] fractióinak törésmutató értékei + 20° C-on pedig a következők voltak:

Fractio temperatura:	*Ol. Petreae Italic. rect.:*	*Fractio temperatura:*	*Elegy:*
+ 160°	1·4248	+ 200°	1·4406
160 —170°	1·4269	200 —205°	1·4506
170 —180°	1·4303	205 —210°	1·4541
180 —200°	1·4349	210 —215°	1·4564
200 —220°	1·4418	215 —220°	1·4579
220 —230°	1·4451	220 —225°	1·4589
230 —235°	1·4489	225 —230°	1·4600
235 —250°	1·4526	230 —235°	1·4603
250°—	1·4673	235°—	1·4742

Az elegynek a fractió előtti fajsúlya:

15° C-on 0·87295 20° C-on 0·86832 $n_{D_{20}}$ 1·4600 α_D —18·50°

Meghatározva az egyes fractiók törésmutatójának a különbségét az eredeti olajok fractió előtti törésmutatójával szemben a következő eredményre jutunk:

Temperatura fokokban	Ol. Petreae Italic. rect. törésmutatóinak különbsége	Temperatura fokokban	Az elegy fractiójának törésmutatói különbsége
+160	— 0·0296	+200-ig	— 0·0194
160—170	— 0·0275	200—205	— 0·0094
170—180	— 0·0241	205—210	— 0·0059
180—200	— 0·0195	210—215	— 0·0036
200—220	— 0·0126	215—220	— 0·0021
220—230	— 0·0093	220—225	— 0·0011
230—235	— 0·0055	225—230	± 0·0000
235—250	— 0·0018	230—235	+ 0·0003
250—	+ 0·0139	235—	+ 0·0142

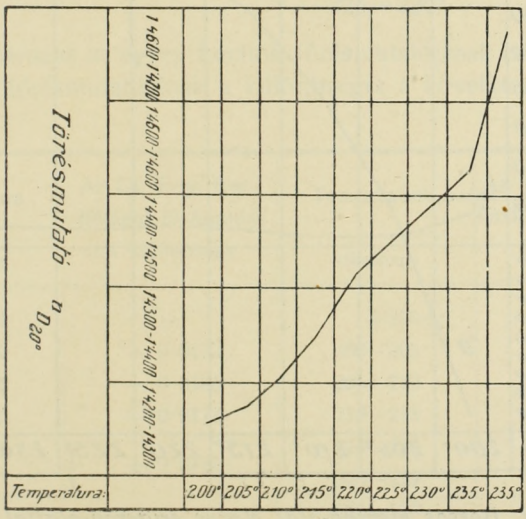
[3] Kisérletügyi Közlemények 1914.

Vagyis az *elegy* törésmutatóinak különbsége összetevődik a két olaj törésmutatóinak különbségéből.

A borsos mentha-olajok fractióinak törésmutató-különbségét nagy átlagban jellemzi, hogy a kezdő párlatok törésmutatói kis különbséggel közelednek 225°-ig az illó-olaj eredeti törésmutatójának értéke felé, míg 225°-on túl e törésmutató értékét túlhaladja.[4] A használt hőmérsékletek mellett cca a 7-ik párlatnál. Ugyanezt mutatják az elegy fractiói is, azzal a petroleum fractióinak törésmutatóira jellemző különbséggel hogy az eltérések a kezdő párlatoknál sokkal nagyobbak a borsos mentha-olajra jellemző különbségeknél.

A helyzet jobb megvilágítása céljából az I. és II. táblában közlöm az Ol. Petreae Italic. rect. és a 40 %-os elegy fractióinak törésmutató görbéit.

I Tábla
Oleum Petreae Italic. rect



E táblák minden további nélkül szemléltetik a fractióinak törésmutatójának használhatóságát, valamint fontosságát az illó-olajok vizsgálata terén. Igy tehát annak további részletezését mellőzöm is.

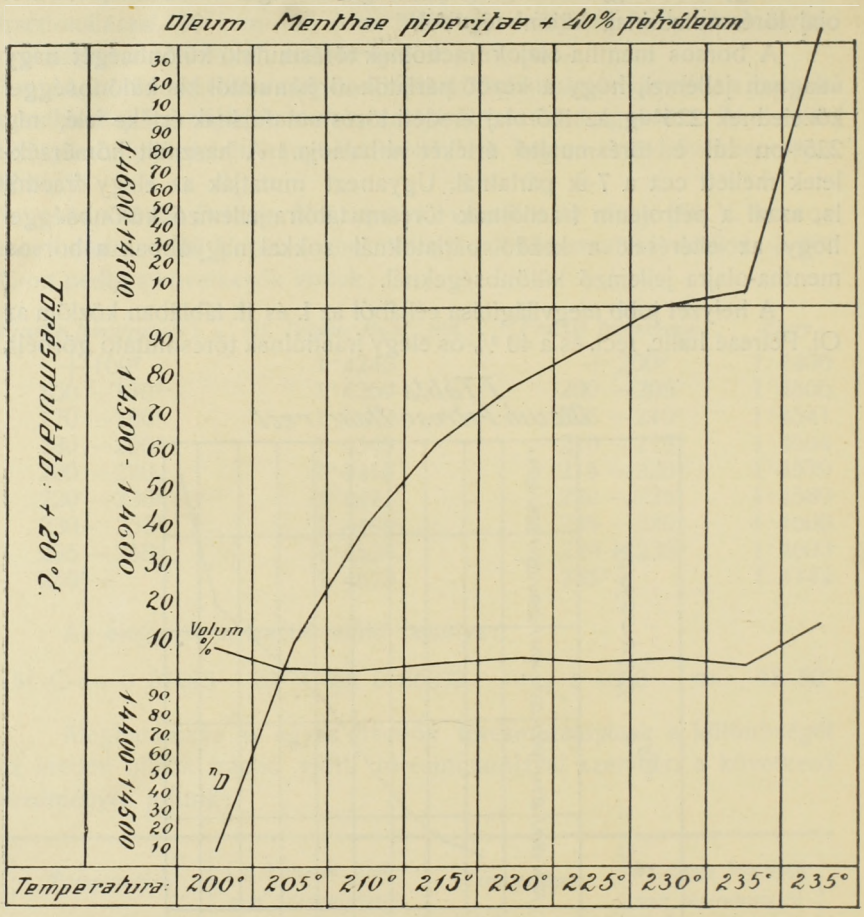
E helyen még az adatok kiegészitése szempontjából az elegy fractióinak térfogatszázalékait közlöm:

+200°-ig	14·0%	215°—220°	10·0%
200—205°	6·0 «	220 —225°	10·0 «
205—210°	5·8 «	225 —230°	10·0 «
210—215°	8 0 «	230 —235°	8·0 «

235°-től 24·2 %-ig.

[4] Kisérletügyi Közlemények. A borsos mentha-olaj fractiójának törésmutatójáról. 1914.

II. Tábla



II. Borsos mentha-olaj elegye erigeron-olajjal.

(Ol. Menthae pip. Hung. II. rect. 15 V %. Ol. Erigerontis-sal.)

A kisérletre használt borsos mentha-olaj az előbbi. Physikai és chemiai tulajdonságait lásd I. alatt.

Az Ol. Erigerontis physikai állandói a következők:

Fajsúly 15° C-on--- --- 0·87084
« 20° C-on--- --- 0·86586
$n_{D_{20}}$ --- --- --- --- 1·4931
α_D--- --- --- --- --- +57·10°

Az elegy (85 V. Ol. Menthae pip. +15 V. Ol. Erig.) physikai állandóit pedig a következőknek találtam:

Fajsúly 15° C-on--- --- 0·90775
« 20° C-on--- --- 0·90321
$n_{D_{20}}$ --- --- --- --- --- 1·4689
α_D --- --- --- --- --- —17·50°

Ladenburg-féle lombikból fractionálva, úgy az Ol. Erig., valamint az elegy 50—50 ccm.-t, a következő eredményekre jutottam.

A borsos mentha-olaj fractióinak törésmutatói követték a Borsos mentha fractiójának törésmutatójáról szóló dolgozatomban feltüntetett irányokat.

Az Oleum Erig., valamint az elegy fractióinak törésmutató értékei pedig +20° C-on a következők voltak:

Temperatura :	Ol. Erigerontis :	Temperatura :	Elegy :
+174°-ig	forrni kezd	+200-ig	1·4630
175 —180°	1·4739	200—205°	1·4645
180 —185°	1·4745	205—210°	1·4638
185 —190°	1·4758	210—215°	1·4626
190 —195° }	1·4810	215—220°	1·4619
195°-tól }		220—225°	1·4619
		225—230°	1·4941

Meghatározva az egyes fractiók törésmutatójának az eredeti olajok fractió előtti törésmutatójának a különbségét a következő eredményre jutunk:

Temperatura fokokban	Az Ol. Erig. fractiójának törésmutatói különbsége	Temperatura fokokban	Az elegy fractiójának törésmutatói különbsége
+174	—	+200-ig	— 0·0059
175—180	— 0·0192	200—205	— 0·0044
180—185	— 0·0186	205—210	— 0·0051
185—190	— 0·0173	210—215	— 0·0063
190—195 }	+ 0·0121	215—220	— 0·0070
195-től }		220—225	— 0·0070
		225—230	+ 0·0252
		230—235	

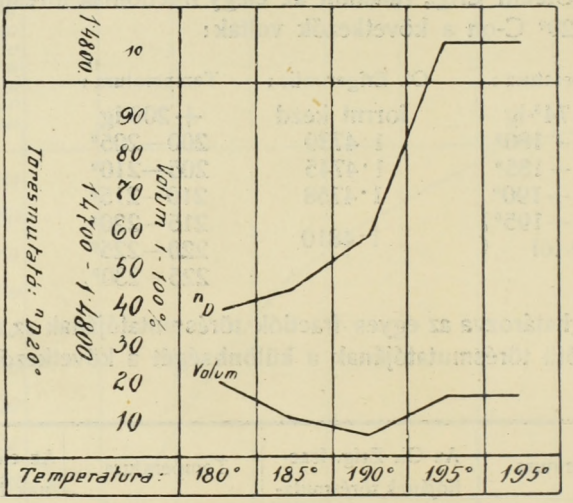
Ez esetben is az előbb említett törvényszerüségek tünnek fel. Az elegy törésmutatóinak különbsége ismét a két alkatrész illó-olaj törésmutatóinak különbségéből tevődik össze. Az elegy törésmutatóinak különbsége tehát mennyiségben ismételten eltér az alkatrész az illó-olajok törésmutató különbségeitől, a mint ez az elegyszabályból is következik.

Az elegy törésmutató különbségei mindkét összetevő illó-ola sajátosságait mutatja. A borsos mentha-olaj sajátosságai közül nevezetes az 5. és 6-ik fractió közel megegyező volta (az elegynél is megfelelő), a mely a 210—215° és 215° és 220° fractióinak (a menthol párlat) felel

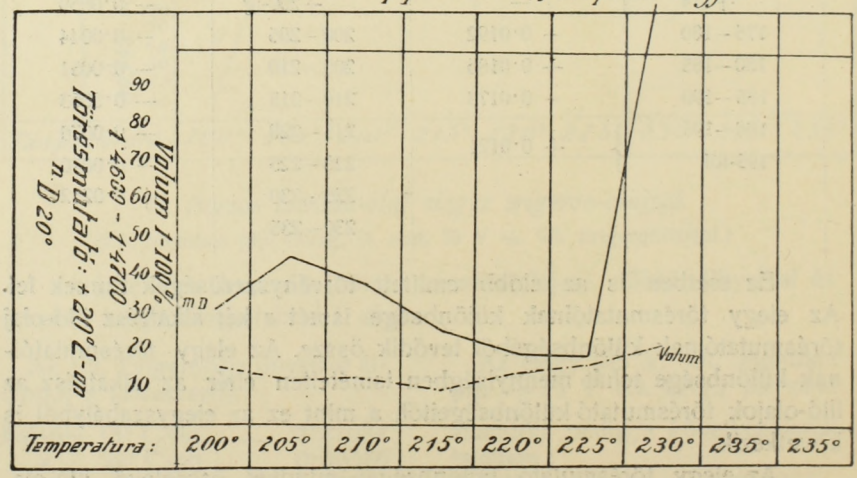
meg; továbbá, hogy a 225° C-on túl a negativ jellegű különbség áthalad az eredeti illó-olaj törésmutatójának az értékén s positiv jellegűvé válik.

A részletekre állanak az I. alatti megfontolások.

III Tábla
Oleum Erigerontis



IV Tábla.
Oleum Menthae piperitae 15% erigeron olajjal



A kérdés jobb megvilágítása céljából minden további részletezés nélkül közlöm az Ol. Erigerontis (III. tábla), valamint az elegy (IV. tábla) fractióinak törésmutató görbéit.

Röviden még ez adatok kiegészítése céljából az Ol. Erigerontis, valamint az *elegy* fractióinak térfogatszázalékát közlöm:

Ol. Erigerontis		*Ol. Menthae pip. 15 V%* *Ol. Erigerontissal*	
Temperatura	Volum %	Temperatura	Volum %
175—180°	39·2	+200°-ig	16·0
180—185°	18·8	200—205°	11·8
185—190°	10·6	205—210°	11·4
190°-től	31·4	210—215°	9·4
		215—229°	13·2
		220—225°	16·70
		225—230°	21·50
		230—235°	—
		235°-től	—

III. Terpentin-olaj elegye petroleummal.

(95, 90, 85, 80, 75, 70 térfogat Ol. Terebenthinae elegye 5, 10, 15, 20, 25, 30 térfogat Ol. Petreae Italic. rect-.vel.)

A terpentinolaj hamisításának kérdésével ma már egy hatalmas szakirodalom foglalkozik. Német, de különösen az angol s francia kisérleti állomások a terpentinolaj-kérdések egész halmazát felölelték s így e helyen ezekre nem is térek ki.[1]

A terpentinolaj törésmutatójának tanulmányozásával többektől eltekintve' főleg *Zune* és *Vézes* foglalkoztak. *Zune* a terpentinolaj $^3/_4$-t ledestillálja s a két párlat (destillatum és maradék) törésmutatójának különbsége, ha 0·0035—0·004, úgy az illó-olaj tiszta, ha nagyobb, úgy gyanta-olaj van jelen.

Vézes 250 ccm. olajat lepárol s a párlatot 50—50 ccm.-ként külön fogja fel s meghatározza az egyes fractiók törésmutatóját, valamint a maradékét: n_1-től n_5-ig. Gyantaolaj és kolophonium jelenlétében a különbség $\delta = n_5 - n_1 = 0{\cdot}0000$ és 0·0010, míg $\Delta = n_5 - n_3$ a hamisító anyag százalékos tartalmával nő 0·0032 + 0·0037 P. értelemben. Δ-nek nem szabad 0·0125-t meghaladnia, ami 2·5%-nak felel meg a fenti anyagokból. Emellett meghatározza a terpentin-olaj savfokát, mely $< 1{\cdot}0$ lehet csak. A kolophonium (C) százalékos tartalmát $C = S.\,Z.: 1{\cdot}7$ egyenletből (hol S. Z.: = savszám), a gyantaolajét P—C-ből számítja ki.

Az I., II. alatt végzett fractionálási eljárás alapján 5, 10, 15, 20, 25 és 30 V petroleumszázalékos terpentinolaj-elegyek párlatainak meghatároztam a törésmutatóját, valamint párlatmennyiségeit térfogatokban.

[1] Magyarul ismertette a terpentinhamisítás kérdését: Várady Z. Magyar Chemikusok Lapja 21. 1911. 119. old.

50 ccm. illó-olajat Ladenburg-féle fractionáló lombikból ledestillálva, a következő mennyiségeket kaptam (V. Tábla):

V. tábla. 50 ccm. olajból átdestillált C°-ok között ccm.-ekben.

Tempe-ratura °-okban	I. Tiszta terpentin	II. 5% vol. petro-leummal	III. 10% vol. petro-leummal	IV. 15% vol. petro-leummal	V. 20% vol. petro-leummal	VI. 25% vol. petro-leummal	VII. 30% vol. petro-leummal
156—157	17	11·7	7·1	7·0	6·0	8·6	4·8
157—158	14·5	11·8	5·4	6·8	6·8	4·0	3·0
158—159	6·35	9·3	5·1	4·0	5·3	4·2	2·0
159—160	3·1	5·0	5·6	3·9	5·0	3·0	3·0
160—165	5·0	7·0	11·8	13·2	9·0	9·9	9·9
Residuum	4·1	5·2	15·0	15·1	17·9	20·3	27·3

A párlatmennyiségeknek meghatároztam pontosan a törésmutatóját nátrium-sárga fénynél + 20° C.-on s a következőknek találtam (VI. Tábla):

VI. tábla. A fractionált destillatió párlatainak törésmutatója: + 20° C-on.

Tempe-ratura °-okban	I. Tiszta terpentin	II. 5% vol. petro-leummal	III. 10% vol. petro-leummal	IV. 15% vol. petro-leummal	V. 20% vol. petro-leummal	VI. 25% vol. petro-leummal	VII. 30% vol. petro-leummal
156—157	1·4676	1·4668	1·4648	1·4639	1·4621	1·4619	1·4587
157—158	1·4679	1·4672	1·4661	1·4655	1·4641	1·4633	1·4609
158—159	1·4691	1·4680	1·4667	1·4659	1·4652	1.4641	1·4613
159—160	1·4694	1·4684	1·4671	1·4663	1·4659	1·4649	1·4621
160—165	1·4701	1·4690	1·4676	1·4669	1·4662	1·4654	1·4640
Residuum	1·4916	1·4862	1·4730	1·4721	1·4709	1·4697	1·4678
Fractió előtt	1·4709	1·4697	1·4684	1·4675	1·4666	1·4659	1·4650

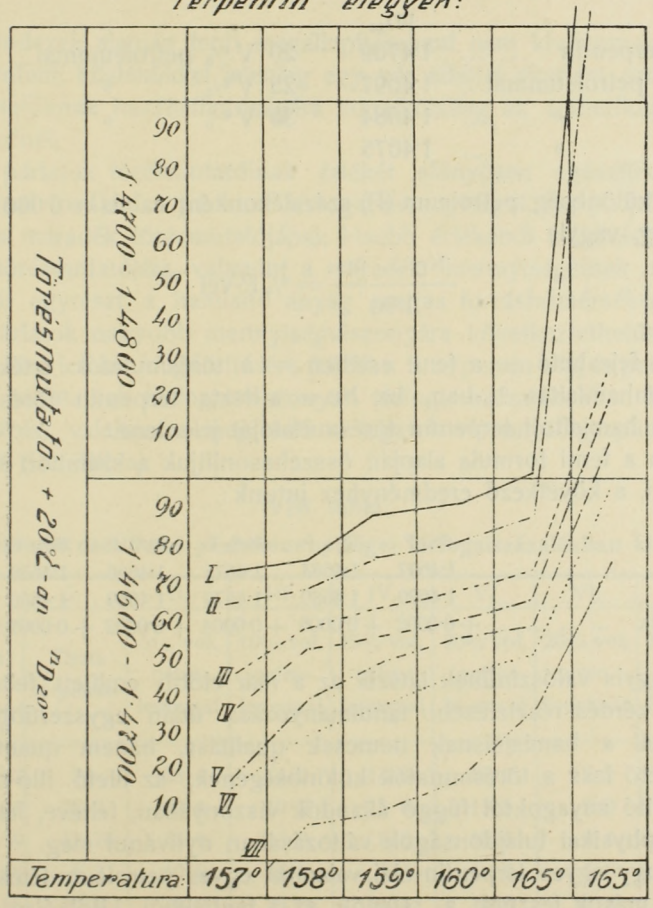
Megállapítva az eredeti olajok fractió előtti s az egyes fractiók törésmutatójának a különbségét, a következő eredményre jutunk:

Tempera-tura	Tiszta ter-pentin	5 V % Petr.	10 V% Petr.	15 V% Petr.	20 V% Petr.	25V% Petr.	30 V% Petr.
156—157°	— 0·0033	— 0·0029	— 0·0036	— 0·0036	— 0·0045	— 0·0040	— 0·0063
157—158°	— 0·0030	— 0·0025	— 0·0023	— 0·0020	— 0·0025	— 0·0026	— 0·0041
158—159°	— 0·0018	— 0·0017	— 0·0017	— 0·0016	— 0·0014	— 0·0018	— 0·0037
159—160°	— 0·0015	— 0·0013	— 0·0013	— 0·0012	— 0·0007	— 0·0010	— 0·0029
160—165°	— 0·0008	— 0·0007	— 0·0008	— 0·0006	— 0·0004	— 0·0005	— 0·0010
165°-től	+ 0·0207	+ 0·0165	+ 0·0046	+ 0·0046	+ 0·0043	+ 0·0038	+ 0·0028

A petroleum (Ol. Petreae Italic. rect.) physikai állandóit, valamint fractiójának törésmutató különbségeit fent I. alatt közöltem.

A törésmutatók különbségét összehasonlítva, az elegyfractiók és a petroleum fractiói között nagy eltérést látunk, megfelelően ez anyag sokkal kisebb mennyiségének. A párlatok törésmutatójának különbsége

VII. Tábla.
Terpentin elegyek:



tehát következésszerűen nagyon közel áll a tiszta terpentin-olaj megfelelő értékeihez, eltér azonban attól a petroleumnak megfelelő irányban a maradék-párlatok értékeinél, hol az 5% petroleum esetében már majdnem eléri a petroleum maradékainak az értékét, innen a 10 V %-ig rohamosan esik, ahonnan gyenge lejtéssel csökken. Ami az egyes párlatokat illeti, a párlat kezdetétől a párlat végéig meglehetős arányosan emelkednek.

Ez arányosságot szépen mutatják a párlatok törésmutatóinak megfelelő görbék, amelyeket a VII. táblában közlök:

hol az I. sz. görbe a tiszta terpentin-olaj párlatainak törésmutatóját jelzi, míg a II., III., IV., V., VI. és VII. az 5, 10, 15, 20, 25 és 30 V % petroleummal biró elegyekéit.

Ha a fractiók előtti olajok törésmutatóját határozzuk meg, azok a következőképen csökkenő értéket mutatnak:

	$n_{D_{20}}$		$N_{D_{20}}$
Tiszta terpentin	1·4709	20 V % petroleummal	1·4666
5 V % petroleummal	1·4697	25 V % »	1·4659
10 V % »	1·4684	30 V % »	1·4650
15 V % »	1·4675		

A különbség petroleum (P) százalékonként ca $n_D = 0{\cdot}000196$-nak felel meg, vagyis

$$\frac{N_D - n_D}{1{\cdot}96} = \%\ \text{P-vel}$$

ki volna fejezhető — a fenti esetben — a törésmutatók értékében a petroleumhamisítás %-ban, ha N_D = a tiszta terpentin törésmutatóját, n_D a hamisított terpentin törésmutatóját jelentené.[1]

Ha a fenti formula alapján összehasonlítjuk a számított és kapott értékeket, a következő eredményhez jutunk:

	5 % P.	10 % P.	15 % P.	20 % P.	25 % P.	30 % P.
Kapott	1·4697	1·4684	1·4675	1·4666	1·4659	1·4650
Számított	1·4699	1·4689	1·4679	1·4669	1·4660	1·4650
Differencia	+ 0·0002	+ 0·0005	+ 0·0004	+ 0·0003	+ 0·0001	+ 0·0000

Vagyis valószínűnek látszik az a már előbb említett feltevésem, hogy a kérdés részletesebb tanulmányozása útján egyszerűbb hamisításoknál a hamisításnak nemcsak qualitása, hanem quantitása is kifejezhető lesz a törésmutatók különbségének, az illető illó-olajoktól s hamisító anyagoktól függő állandók viszonyában, feltéve, ha a hamisítás a physikai tulajdonságok változásában nyilvánul meg.

Hogy egyes terpentin-olaj, valamint egyes petroleum-féleségeknél más és mások lesznek a relatiók, az a fentiekből kifolyólag önként értetődik.

A petroleumra vonatkozólag pl. *Marpmann* a fractiók törésmutatói alapján a következő oldalon levő felső kimutatásba foglalt elkülönítéseket állapította meg.

[1] A Landolt-féle egyenlet alkalmazását a fenti példákban lásd: Kisérletügyi Közlem. XVI. (1913) 4. füzet.

Petroleum	I. 140—160° C	II. 190—200° C	III. 240—260° C	IV. 290—310° C fract
Baku	1·4360	1·4520	1·4670	1·4750
Oelheim	1·4350	1·4500	1·4680	1·4800
Pechelbronn	1·4210	1·4440	1·4540	1·4620
Tegernsee	1·4270	1·4370	1·4510	1·4650
Pennsylvania	1·4220	1·4390	1·4540	1·4630

Mindezek alapján fenti megállapításaimat nem kívánom véglegesnek tekinteni, közlésükkel jelenleg egy pár adattal akartam szolgálni a törésmutatóknak használhatóságára vonatkozólag az aetherikus olajok értékelésénél.

A párlatok törésmutatóinak értékét előnyösen egészítik ki az elbirálásnál továbbá a párlatok térfogat-mennyiségei. Igy pl. jelen esetben is a maradék törésmutatójának kisebb értékéből a hamisító anyag kisebb törésmntatójára, valamint a maradék mennyiségeinek növekvő értékéből egyrészt a hamisító anyag magas forráshőmérsékére, meg az utópárlatok nagyobb mennyiségviszonyára következtethetünk.

E kisérleteim kiegészítésére közlöm a terpentin-olaj és petroleum-elegyek párlatainak térfogat-viszonyait térfogat-százalékokban kifejezve (VIII. Tábla), valamint a megfelelő térfogatok viszonyát graphikai úton kifejezve (IX. Tábla).

VIII. tábla.

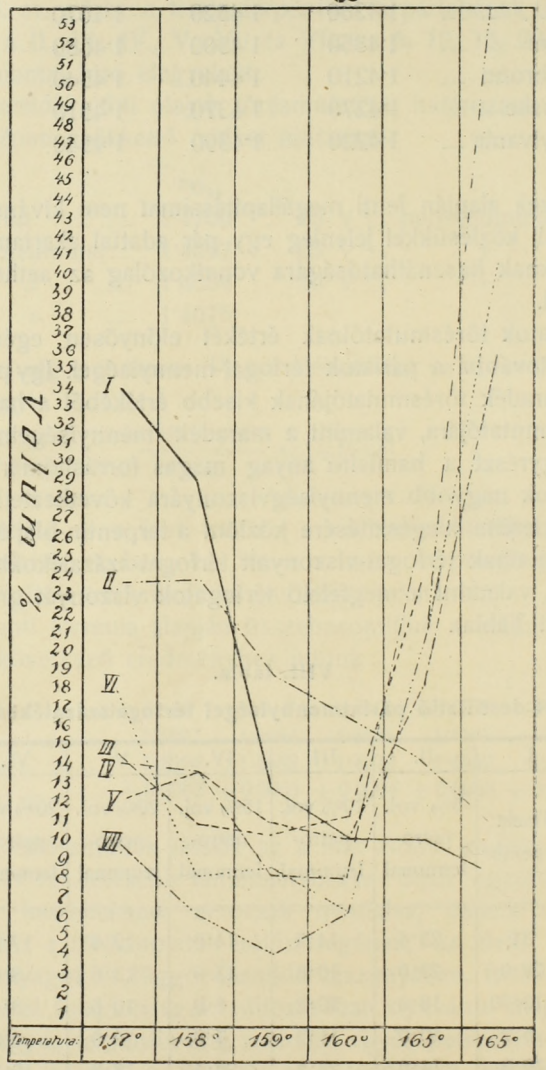
A fractionált destillatió párlatmennyiségei térfogatszázalékban kifejezve.

Temperatura °-okban	I. Tiszta terpentin	II. 5% vol. petroleummal	III. 10% vol. petroleummal	IV. 15% vol. petroleummal	V. 20% vol. petroleummal	VI. 20% vol. petroleummal	VII. 30% vol. petroleummal
156—157	34	23·4	14·2	14·0	12·0	17·2	9·6
157—158	29·0	23·6	10·8	13·6	13·6	8·0	6·0
158—159	12·70	18·6	10·2	8·0	10·6	8·4	4·0
159—160	6·2	10·0	11·2	7·8	10·0	6·0	6·0
160—165	10·0	14·0	23·6	26·4	18·0	19·8	19·8
Residuum	8·2	10·4	30·0	30·2	35·8	40·6	54·6

Hogy a fenti kisérletek (I., II., III.) eredményei alapján az egyes olajok esetében juthatunk-e szigorúbban elhatároló határszámokhoz s ha igen, azok mily értékekben s mi módon fejezhetők ki, e kérdés tisztázására vonatkozó további kisérleteim alapján fogok válaszolni.

IX. Tábla.

Terpentin elegyek.



Összefoglalás.

Az aetherikus olajelegyek fractióinak törésmutatói eltérnek az összetevő illó-olajok fractióinak töresmutatójától. Az elegy törésmutatóinak különbsége a két alkatrész illó-olaj törésmutatóinak különbségéből tevődik össze, amint ez az elegyszabályból is következik.

A borsos mentha-olaj petroleummal, a borsos mentha-olaj erigeron-olajjal és a terpentin-olaj petroleummal való elegyeinek ismertetése 5—5° C. közötti párlatainak töresmutatói alapján.

Referat.

Beiträge zu den Brechungsindices der Fractionen von aetherischen Ölen.

III. Über den Brechungsindex der Fractionen von aetherischen Ölgemischen.

Von **Dr. K. Irk.**

Aus der **Heilpflanzen-Versuchsstation der kgl. ung. landw. Akademie** zu **Kolozsvár.**

Die Brechungsindices der Fraktionen von aetherischen Ölgemischen weichen von den Brechungsindices der Fractionen von den einzelnen aetherischen Ölen ab. Die Differenz der Brechungindices der Ölgemische gestaltet sich aus den Differenzen der Brechungsindices der aetherischen Ölbestandteile, wie das auch aus der Mischungsregel folgt.

Nach diesen Prämissen enthält diese Abhandlung die Brechungsindices der aetherischen Ölgemisch-Fractionen von Pfefferminzöl mit Petroleum, von Pfefferminzöl mit Ol. Erigerontis und von Terpentinöl mit Petroleum.

HALÁLOZÁS.

Rodiczky Jenő dr.
1844—1915.

Ez év január hó 4-én fejezte be munkás életét sippi *Rodiczky Jenő dr.* udvari tanácsos, cs. és kir. asztalnok, nyugalmazott gazdasági akadémiai igazgató, a m. kir. gyapjuminősítő intézet volt igazgatója, több hazai és külföldi érdemrend tulajdonosa. Benne a mezőgazdasági tudományok kiváló művelőjét és mezőgazdasági szakoktatásunk és kisérletügyünk legrégibb, nagy érdemeket szerzett munkását vesztettük el.

Rodiczky Jenő dr. már 1862-ben a gazdasági pálya felé fordult, de irodalmi munkásságát a szépirodalom terén kezdette meg és egész a 70-es évekig sűrűn találkozunk munkáival az akkori legelterjedtebb szépirodalmi lapokban. 1869-ben került a magyaróvári gazdasági akadémiára mint segédtanár s ezen időtől kezdve munkásságát túlnyomó részben a mezőgazdaság ügye foglalja el. Alig van a mezőgazdaságnak ága, a mellyel *Rodiczky* ne foglalkozott volna és fáradhatlan tevékenysége számos érdemes munkával gyarapította mezőgazdasági irodalmunkat.

A mezőgazdasági kisérletüggyel az országos m. kir. gyapjuminősítő intézet létesítése óta került szorosabb kapcsolatba. Ez az intézet *Rodiczky* régi kedvenc eszméje volt s az ő előtanulmányai és javaslatai alapján létesült 1898-ban. Olyan intézményt kivánt ő ezzel megalapozni, a mely a gazdákat a juhtenyésztés és a gyapjutermelés minden kérdésében támogatja és munkálataival enyhíti, idővel pedig kiküszöböli azt az elmaradottságot, a mely a juhtenyésztés terén akkortájt különösen érezhető volt már. *Rodiczky*, a kinek legkedvesebb szakmája kezdettől fogva a juhászat volt, nagy szeretettel és páratlan munkakedvvel foglalkozott ennek az intézetnek az ügyeivel és még nyugalomba vonulása után is meleg érdeklődéssel kisérte annak minden ténykedését.

1910. évben 40 éves hűséges szolgálat után hagyta el állását és e hosszú, érdemes munkásság folyamán sok kitüntetésben és meleg elismerésben részesült. Azonban a nyugdíjas állapot sem jelentett nála pihenést és róla méltán el lehet mondani, hogy élete utolsó pillanatáig híven szolgálta a mezőgazdasági haladás ügyét.

Rodiczky Jenő született 1844. évi február 23-án, meghalt 1915 január 4-én. Már egész fiatalon a gazdasági pályára lépett és már ekkor foglalkozott szépirodalommal. Gazdasági iskolai tanulmányainak befejezése után 1869-ben a magyaróvári felsőbb gazdasági tanintézeten segédtanár lett, 1870-ben a tübingeni egyetemen államtudományi doktorátust szerzett, 1883-ban a kassai gazdasági tanintézet vezetésével bizatott meg, 1893-ban szolgálattételre a m. kir. földmívelésügyi ministeriumba rendelték mint mezőgazdasági szakértőt. Tevékeny részt vett a nagyobb bel- és külföldi kiállítások és kongresszusok rendezésében. A gyapjuértékesítés éredekében tett tanulmányainak eredménye volt a m. kir. gyapjuminősítő intézet létesítése, melynek nyugalomba vonulásáig vezetője volt.

Nagyarányú irodalmi működést fejtett ki. Szépirodalmi dolgozatainak száma 8, mező- és közgazdasági dolgozatainak száma 30, szerkesztett és fordított 12 szakmunkát és ezeken kívül megjelent német, angol és francia nyelven 30 dolgozata.

Dolgozatai kiterjeszkednek a mezőgazdaság majd minden ágára. Akárminő kérdésben fogott tollat, tanulságosan és élvezetesen írt dolgozatait szívesen olvasták. Munkássága nem szünetelt élétének utolsó pillanatáig és csak a halál üthette ki kezéből a tollat. *K. J.*

Kosutány Tamás dr.
1848—1915.

A magyar mezőgazdasági kisérleti ügynek és általában a mezőgazdasági tudománynak régi oszlopos tagja dőlt ki *Kosutány Tamás dr.* udvari tanácsos, az országos chemiai intézet és központi vegykisérleti állomás vezetőjének, a 3. oszt. vaskoronarend tulajdonosának elhunytával. *Kosutány* egyike volt azoknak a keveseknek, a kik a most már izmos fává fejlődött. magyar mezőgazdasági kisérleti ügy bölcsőjénél állottak és nagy része volt a szakmájához legközelebb álló vegykisérleti ügy megerősödésében. *Kossutány* az első magyar kisérletügyi intézménynek, az 1872-ben létesült magyaróvári vegykisérleti állomásnak első éveitől egészen 1904-ig volt vezetője, mely idő alatt tanári tevékenysége mellett, mint vegykisérleti állomásvezető a mezőgazdasági chemiát gyakorlatilag is művelte. Gyakorlati működésének a mezőgazdasági chemiában tágabb tér nyílott 1904-ben, mikor az országos chemiai intézet és központi vegykisérleti állomáshoz neveztetett ki igazgatóvá, a mely állását haláláig kiváló szakértelemmel és szorgalommal töltötte be.

Kosutány Tamás született 1848 ban Nyírlugoson. 1867-ben érettségit tett és a keszthelyi felső gazdasági tanintézetet végezte; mint egyéves önkéntes a chemiát hallgatta Thantól, 1870-ben állami ösztöndíjjal Halleba ment a chemia és agricultur-chemia tanulmányozására, a hol doktori fokot szerzett. 1871-ben a magyaróvári gazdsági akadémián segédtanár, majd csakhamar rendes tanár, egyuttal az ottani vegykisérleti állomás vezetője lett. 1904-ben az országos chemiai intézet és központi vegykisérleti állomás igazgatójává neveztetett ki.

Ő felsége 1891. és 1896. évben legfelsőbb elismerésben részesítette, 1907-ben a vaskoronarend 3. osztályú jelvényével kitüntette. 20 évig szerkesztette a Mezőgazdasági Szemlét. Tagja volt az OMGE-nek, a Természettudományi társulatnak, az Országos mérnök- és épitészegyletnek, a Magyar malmok egyesületének és még 12 más egyesületnek.

Kosutány Tamás elhunytával a mezőgazdasági és chemiai tudományok fáradhatlan munkása dőlt ki, a ki soha pihenést nem ismert, a ki a mezőgazdasági tudomány terén nemzedékeket nevelt, irányt jelölt a mezőgazdasági vegytan és technologia terén, a mely tudományágnak alapjait Magyarországon ő vetette meg.

Gyakorlati és administrativ tevékenysége mellett nagyszabású és maradandó becsű irodalmi működést fejtett ki, a mellyel gyakorlati munkásságának eredményeit szélesebb köröknek hozzáférhetővé tette és későbbi időknek is megörökítette. Dolgozatainak száma a 200-at meghaladja.

Munkálatai közül a legtöbb és legfigyelemreméltóbb a magyar föld legfontosabb termékei, a magyar búza, bor, dohány körül forgott és nem kis mértékben járult hozzá ezek értékének ismeretessé tételéhez és ezeket a piacról leszorítani kivánók alaptalan gáncsainak visszaveréséhez; a műtrágyázás terjedése, a mezőgazdasági terményck, termékek és cikkek mindennemű hamisítás ellen való kutató védelme sokat köszönhet *Kosutány Tamás* fáradhatlan elméjének és tevékenységének.

Jancsó Béla.

1881—1915.

Az országos növénytermelési kisérleti állomást második érzékeny veszteség érte *Jancsó Béla* adjunktus hősi halálával, mely az északi harctéren Machov mellett érte. Jancsó Béla neve a Kisérletügyi Közlemények olvasói előtt nem ismeretlen, a hol több becses dolgozata jelent meg. Emlékét dicső halálán kivül hasznos munkássága fogja megörökíteni.

M. kir. állami vetőmagvizsgáló állomás Budapesten.

Igazgató: **Degen Árpád dr.** Érk.: 1915. IV/3.

A nagy és kis arankamag meghatározása bonctani alapon.

Irta: **Bernátsky Jenő dr.**, az állomáson ideiglenesen szolgálatot teljesítő szőlészeti intézeti osztályvezető.

A gyakorlatban az úgynevezett nagy arankamag *(Cuscuta suaveolens* SÉR.) és kis arankamag *(C. Trifolii* BAB.) pontos megkülönböztetése és meghatározása igen fontos, mert a vetőmag a kis arankától könnyen és csekély veszteséggel, de a nagy arankától nehezen és csak igen nagy veszteséggel tisztítható meg, rostálás útján.

A németországi magkereskedők egyesülete az 1911. évi közgyűlésén[1] olyan határozatot hozott, amelynek értelmében csak az a mag minősítendő nagy arankának, amelynek átmérője több mint 1·25 mm. A határozat ellen nem lehet ugyan súlyos kifogást emelni az esetben, ha csak lóherére, még pedig csak takarmánytermesztésre forgalomba kerülő magra vonatkoztatjuk. De mihelyest lucernáról vagy magtermelésre szolgáló lóheréről van szó, a határozatnak szélesebb körben való elfogadása a gazdák szempontjából igen káros hatású volna. Ugyanis ha a botanikai értelemben vett nagy arankamagból *(Cuscuta suaveolens)* csak egyetlen egy s bármilyen apró, de egészséges s csiraképes darab foglaltatik a vetőmagban, abból olyan aranka fejlődik, amely sok magot hoz, még pedig igen nagy szeműt is. A lucernásban ez nehány év alatt óriási mértékben elszaporodik, rengeteg kárt okoz benne s a termelt lucernamagot elértéktelenîti, illetőleg értékét lényegesen csökkenti. Úgyszintén a lóherésben is a fejlődő *C. suaveolens* egy év lefolyása alatt annyi nagyszemű arankamagot érlel meg, hogy a termelt lóheremag értékét csökkenti.

Annál nagyobb baj, hogy ha nem csak egy, hanem több, 1·25 milliméternél kisebb átmérőjű *C. suaveolens*-mag kerül a vetőmagba. Megjegyzendő, hogy a budapesti vetőmagvizsgáló állomáson DR. BUTUJÁS GY. és FÖLDVÁRY D. által végzett mérések és számítások sze-

[1] Der Saaten-, Dünger- und Futtermarkt, 1911, 1445. l.

rint a magyar magkereskedelemben előforduló nagy arankamag hosszúságának átlaga 1·06 mm., tehát jóval kevesebb mint 1·25 mm., — ámbátor 1·43 mm hosszú mag is találkozik — minélfogva minálunk a vetőmagban fellépő nagy arankamag túlnyomó része az 1·25 mm.-nyi hosszúságon alapuló kritériumnak épenséggel nem felel meg. Ha minden arankamagot, amely 1·25 mm.-nél kisebb, kis arankának minősítenénk, a gazdákat lényegesen magkárosítanók.

A gazdaközönség szempontjából, főleg a magtermelés és a lucernamívelés érdekében is feltétlenül ragaszkodni kell ahhoz az állásponthoz, amely nálunk hivatalosan elfogadtatott s amelyet a budapesti Magvizsgáló Állomás igazgatója, Dr. Degen Árpád 1906-ban a magvizsgálók I. nemzetközi gyűlésén[1] Hamburgban részletesebben kifejtett és határozathozatalra előterjesztett s amely a legilletékesebb külföldi szakemberek egyhangú helyeslésével találkozott. Ennek értelmében a nagy és a kis arankamag megállapítására nézve egyesegyedül a botanikai kritérium, vagyis a növényfaj szerint való meghatározás lehet irányadó.

Igaz ugyan, hogy az egyszerű mérésen alapuló megállapítás sokkal könnyebb s gyorsabban végezhető, beható szakismeret sem szükséges hozzá. De a kényelmi szempont nem lehet mértékadó ott, ahol nemzetgazdaságilag jelentős takarmánynövények termeléséről s a termelők jogos érdekeinek megvédelmezéséről van szó. Azért célszerű volna odahatni, hogy mindenütt, ahol arankamagra vonatkozó vizsgálatok hivatalosan végeztetnek, a nagy és kis arankamag megállapítására az itt vázolt botanikai szempont fogadtassék el alapul. Ahol ez az alap el nem fogadtatik, ott a vizsgálat — mivelhogy téves adatokat nyújt — beszüntetendő volna. Ezt követeli a gazdák érdeke.

* * *

A kétféle arankamagot rendszerint a szokott morfológiai úton, lencsenagyítással, külsőleg szokták meghatározni.[2] Ámde a külsőleg lencsenagyítással észrevehető jellemvonások némely esetben cserben hagynak bennünket. Akadhat aránylag igen nagyra nőtt kis arankamag s megfordítva a rendesnél jóval kisebb nagy arankamag. Úgyszintén a mag alakja, színe, köldökje s csőralakú nyúlványa is változik némileg. Kitünően begyakorlott magvizsgálók nem szoktak tévedni, de mindazonáltal megtörténik, hogy többévi gyakorlattal bíró magvizsgálók egy-egy arankamagra nézve eltérő véleményen vannak. Még nehezebb a helyzet a kezdőre nézve.

[1] Jahresb. d. Vereinigung für angewandte Botanik. IV (1906), 317. l.

[2] Lásd egyebek között: Kozma, Védekezés az aranka ellen, 5. l. — A használt irodalom dolgozatom végén idézve van.

Különösen az olyan vetőmagmintában, amely igen sok kis arankát tartalmaz, gyakran találunk olyan arankamagot, mely a nagyra emlékeztet. Hogy ha az 1 vagy 5 kilós vetőmagmintában azt akarjuk megállapítani, hogy van-e benne csak egyetlen egy nagy arankamag is, akkor az illető, kétesnek látszó mag pontos meghatározása igen fontos. Mert ha az valóban nagy arankamagnak bizonyúl, akkor nem kell a minta hátralévő részét több órányi vagy több napi idő feláldozásával átkutatni, hanem feladatunk be van fejezve.

Viszont ha azt nagy arankamagnak mondanók anélkül, hogy fajazonosságáról feltétlenül megbizonyosodhattunk volna, gyakorlatilag nagy hibát követnénk el.

A kérdés gyakorlati fontosságára való tekintetből tehát olyan módszerre volna szükség, amelylyel még a kétesnek látszó arankamagot is biztosan és minden kétséget kizárólag, lehetőleg rövid időn belül meghatározhassuk.

Ilyen módszer az anatómiai vizsgálat, amelynek fontosságát a külföldi irodalom is hangoztatja.

Igaz ugyan, hogy az anatómiai vizsgálat szintén időt vesz igénybe. Még pedig a megvizsgálandó magot először egy óráig meleg víz és glycerin keverékében áztatjuk, azután metszeteket készítünk belőle s a metszeteket mikroszkóppal nézzük meg. De az áztatás ideje alatt az egész mintát félretehetjük s azalatt más munkát végezhetünk, úgy hogy ez az idő nem vész kárba. A metszetkészítést és a mikroszkópiai meghatározást a begyakorlott és tapasztalt botanikus 15—30 perc alatt könnyen elvégzi, feltéve, hogy a kétféle arankamag anatómiai jellemvonásait ismeri.

Az irodalomban erre vonatkozólag több adat van. A *Cuscuta*-fajok bonctanával többen foglalkoztak.[1] A C.-fajok magjának anatómiai meghatározásával is megpróbálkoztak.

A Cuscuta-fajok magjainak bonctani meghatározására vonatkozó irodalmi adatokat felülvizsgáltam s kénytelen voltam belátni, hogy azokat csak nagyon feltételesen szabad elfogadni, mert ha reájuk támaszkodunk, könnyen tévedésbe eshetünk. Azért újabb vizsgálatokat végeztem, még pedig a m. kir. Vetőmagvizsgáló Állomásban rendelkezésre álló gazdag gyűjtemény alapján. Egy-egy fajból nemcsak egy-egy, hanem számos magot s azonfelül a herbáriumból különböző gazdanövényekről való példányokat is vizsgálatom körébe vontam. Sohasem elégedtem meg egyetlen egy metszettel, hanem sorozatos metszeteket készítettem, úgy hogy a mag különböző részeit s nevezetesen a köldöket is figyelembe vettem. Úgyszintén figyelemmel voltam a gyakorlatban gyakran előforduló különböző fejlettségű, jól érett

[1] Lásd a dolgozat végén idézett irodalmat.

és kevésbé érett, egészséges és úgynevezett «meszes» magvakra, mert ezekről a bonctani irodalomban nem esik szó, de a gyakorlatban ezeknek a meghatározása szintén fontos.

Hogy a *Cuscuta*-mag mikroszkópiai vizsgálata alkalmával az olyan rendszertani tévedéseket, mint amilyeneket az eddigi irodalomban találtam (HARZ, *C. Gronovoii*, i. h. 765. és 766. l.; GUTTENBERG, i. h.) elkerülhessük, mindenekelőtt a *Cuscuta*-mag morfologiája és fejlődése iránt alaposan tájékozódnunk kell. Nevezetesen figyelembe kell vennünk azt, hogy *a maghéj szerkezete a mag különböző pontjain nem egyforma* és hogy *a sejtek, sőt a szövetek kialakulása is a mag fejlődési állapota szerint* kisebb vagy nagyobb mértékben *változik.*

A Cuscuta-mag héjának a szerkezete általában a következő. Legkívül van az aránylag vékonyfalú, nagy sejtekből alakult epidermisz, utána következik az első rövid paliszádréteg, majd a második vagy hosszú paliszádréteg s végül az összetöpörödött s összenyomott parenchymaréteg vagyis periszperm.

Ámde *a köldök táján a maghéj szerkezete eltérő.* Még pedig az epidermiszsejtek belső és oldalfalai igen vastagok, a második paliszádréteg erősebb s a második paliszádrétegekhez belül még több rövid paliszádsejt csatlakozik, amelyek tovább befelé haladva paliszádsejtjellegüket elvesztik, kősejtekhez hasonló alakúak, igen lazán függnek össze egymással úgy, hogy nagy sejtközötti üregek maradnak közöttük. Ezek a kősejtekhez hasonló sejtek a köldök táján aránylag nagy területet foglalnak el s azért az összenyomott parenchyma itt sokkal mélyebben fekszik mint másutt s a paliszádrétegtől távol van. Az irodalomban ezt a laza szövetet nem találom megemlítve. HARZ a *C. Gronovii*-ra vonatkozólag (i. h. 765. l., VIII. fig.) és GUTTENBERG a *C. arvensis*-re vonatkozólag (i. h. fig. 5) vastag oldalfalú epidermiszt említenek és rajzolnak, mint az illető fajokra nézve jellemző tulajdonságot, de a laza szövetről nem szólnak. Ez a két adat egyébiránt téves, mert nem rendszertani sajátság; a *Cuscuta*-mag köldökjét, nem pedig a két említett fajt jellemzi a kemény epidermisz. Ugyancsak HARZ a *C. Gronovii*-ra és GUTTENBERG a *C. suaveolens*- és a *C. arvensis*-re vonatkozólag a második paliszádréteg sejtjeinek tangenciális osztódását említik mint rendszertanilag jellemző adatot. Ez azonban ismét a mag különböző helyei szerint változik, még pedig szintén a köldök tájából való maghéjt jellemzi, tehát rendszertanilag az itt említett három faj meghatározására fel nem használható.

Itt még megjegyzendő, hogy a köldök táján a sejtek nagyságra és színre nézve is némileg különböznek a többi megfelelő sejtektől, nevezetesen az epidemiszsejtek kisebbek, az első paliszádréteg sejtjei sötétebb színűek, továbbá az endoszperm sejtjei kissé vékonyabbfalúak,

kevésbé duzzadtak, mig máshol vastagabbfalúak s nagyobb mértékben, többnyire szertelenül duzzadtak. Ennélfogva a sejtek méreteit és az endoszpermsejtek falainak duzzadtságát nem szabad feltétlenül szisztematikai jellemvonásnak tekinteni s az irodalomban eddig közölt méretbeli vagy a sejtfalak duzzadtságáról szóló adatok — mivelhogy a mag morfologiájára való tekintet nélkül közöltettek — csak feltételesen szolgálhatnak alapul. (3. sz. rajz.)

A mag fejlődési menetéből tudnunk kell azt, hogy a mag megtermékenyítése s a csira fejlődése előtt a paliszádrétegek alatt igen nagykiterjedésű, vékonyfalu keményítő-parenchyma van, amelyet periszpermnek nevezünk. Ez a parenchyma a nagymennyiségű keményítőtartalmával a csira tartaléktáplalékanyagául szolgál; a megtermékenyítés után a fejlődő csira belőle táplálkozik. A fejlődő csira kiterjeszkedvén, a kiürülő tartalékszövetet összenyomja s végül, a teljesen érett magban, az egykor nagy területet elfoglalt keményítőparenchyma helyett, a paliszádréteghez odanyomott, kiürült, alig felismerhető sejtekből alakult vékony réteget találunk. Aszerint, hogy a mag jobban vagy kévésbé érett, az illető szövet vékonyabb s keményítőt nem tartalmaz, vagy pedig vastagabb s itt-ott még keményítőtartalmú sejtek is találhatók benne. Úgyszintén az éretlen mag epidermiszében is sok a keményítő, amely azután az érett magban többé-kevésbé eltűnik; ugyanakkor az epidermiszsejtek alakja is átmegy némi változáson. A mag fejlődését HAENLEIN tanulmányozta s az említett változásokról magam is meggyőződtem.

Ha már most egy pillantást vetünk a GUTTENBERG-féle 7. rajzra, azonnal észrevesszük, hogy az éretlen magból való metszet alapján készülhetett; az epidermisz valamint a paliszádrétegek alatt való nagykiterjedésű keményítőparenchyma nem a *C. suaveolens*-mag rendszertani jellemvonása, hanem éretlenség jele.

GUTTENBERG a dolgozata 41. és 42. lapján megjegyzi, hogy vizsgálatai szerint a *C. suaveolens* érett magjában a periszperm rendszerint nagyon sok keményítőt tartalmaz s csak kivételes esetben összetöpörödött. Megemlíti egyúttal azt is, hogy KÁROLY REZSŐ vizsgálatai szerint a *C. suaveolens* érett magjában a periszperm kiürült s összetöpörödött, de GUTTENBERG ezt kivételnek tekinti. Saját vizsgálataim azonban épen KÁROLY REZSŐ adatát erősítik meg.

Azonkívül az endoszperm sejtfalai is megváltoznak érés közben, még pedig kezdetben vékonyabb sejtfalaik utólag igen erősen megduzzadnak. Mivelhogy az endoszperm sejtfalainak duzzadtsága a mag érési foka és még azonfelül — bizonyos mértékben — a morfologiai helyzet szerint változik, azért tehát erre a jellemvonásra ismét csak feltételesen szabad támaszkodnunk, azaz meg kell előbb állapítani,

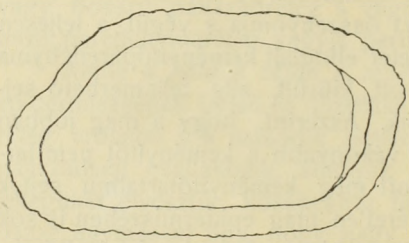
hogy mennyire érett vagy éretlen maggal van dolgunk s hogy a magnak melyik részéből vettük a metszeteket.

* * *

Említettem, hogy a mag bonctani vizsgálata céljából számos, lehetőleg pontosan a mag hossztengelyével párhuzamos metszetet készítsünk. Még pedig nagyon jó, hogy ha néhány vastagabb s közbeközbe minél vékonyabb metszetre teszünk szert.

A vastag metszet úgynevezett egész metszet legyen, amelyen a mag hosszúságát és vastagságát teljes egészében vizsgálhatjuk meg. Ez csekélyebb, körülbelül 50-szeres nagyítással való általános tájékozódásra szolgál. Nevezetesen szükségünk van olyan metszetekre, amelyek a köldököt is átszelik.

1. számú rajz.



Nagy arankamag keresztmetszete. A külső körvonal, továbbá a második paliszádréteg és endoszperm közötti határvonal vannak rajzolva. A köldök táján a kőalakú sejtek helye is jelezve van, mert itt a paliszádréteg és a periszperm határa egymástól eltávolodik. 22 : 1.

A vastag egész metszet felvilágosítást nyújt a mag nagyságáról, hosszúságának s szélességének kölcsönös arányáról, a köldök és a köldöktől jobbra, balra s vele szemben lévő részek szerkezetéről s végül nagyjából a csiráról is.

Gyakorlott magvizsgálók kétes esetben a kérdéses magot ketté metszik s kézi lencsével győződnek meg arról, hogy a csira nagyon vagy alig csavarmenetes. Előbbi esetben nagy, utóbbi esetben kis arankamagra következtetnek.

Mivelhogy azonban némely magban a csira tökéletlenül van kifejlődve, azért erre az egy jellemvonásra nem minden esetben támaszkodhatunk. Ha azonban meggyőződtünk arról, hogy rendesen kifejlődött érett maggal van dolgunk, akkor ez a jellemvonás máris fontos útmutatásul szolgál.

Továbbá a mag aránylagos méreteire, nevezetesen a hosszúság és vastagság közötti arányra támaszkodhatunk. A *duzzasztott* kis arankamag, ha fejlett s nagyságánál fogva nagy arankamagra emlékeztet, körübelül 1 mm vastag és 1·3 mm hosszú. Viszont a *duzzasztott* nagy arankamag, ha a rendesnél gyengébb s kis méreteinél fogva kis arankamagra emlékeztet, körülbelül 0·8 mm. vastag s 1·4 mm. hosszú.[1] Több mérés alapján azt találtam, hogy az ép kis, illetőleg az ép nagy

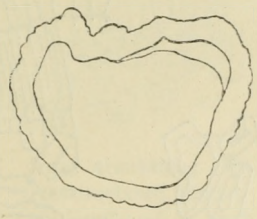
[1] A metszetkészítés céljából a magot előbb megpuhítjuk s ez alkalommal a mag kissé meg is duzzad, tehát valamicskével nagyobb mint száraz állapotban.

duzzasztott arankamag hosszúsági és vastagsági aránya meglehetősen állandó s az arány a fajra nézve többé-kevésbé jellemző. Még pedig

a nagy arankamag vastagsága úgy aránylik a hosszúságához mint ... 1 : 1·6—1·7
a kis « « « « « « « ... 1 : 1·3

A gyakorlott anatómus a keresztmetszeti kép körvonalairól azonnal észreveszi a kétféle mag hosszúsága és szélessége közötti arányban megnyilatkozó különbséget s némi tapasztalat után külön mérésre alig van szükség.

2. számú rajz.



Kis arankamag keresztmetszete; úgy mint előbbi rajzolva. 22 : 1.

Herbáriumi példányokra azonban ez a jellemvonás nem vonatkoztatható, mert herbáriumban a mag többnyire össze van nyomva, lapítva s vastagsági méretei tévedésbe ejthetnének.

Itt megjegyzem, hogy vizsgálataim magyar származású, még pedig a legtöbb esetben az 1914—1915. télen beküldött friss s csekély részben régebbi herbáriumi anyagra vonatkoznak. A régebbi és frissebb anyag között lényeges különbséget nem állapíthattam meg általában, csak épen arról nem szabad megfeledkezni, hogy a régebbi anyag szárazabb s összetöpörödöttebb s a herbáriumból való mag többnyire össze van nyomva.

Súlyt helyezek azonban annak a kiemelésére, hogy magyar származású magvakat vizsgáltam. Ugyanis saját vizsgálataim, nemkülönben Butujás és Földváry említett mérései és számításai, valamint Károly Rezső adatai egymással összevágnak. De Guttenberg adatai s főleg Weinzierl és Harz adatai a nagy arankamagra vonatkozólag lényegesen eltérnek.[1]

Károly Rezső szerint a *Cuscuta suaveolens* magjának hosszúsága 0·80—1·43, szélessége 0·77—1·12 mm. Butujás és Földváry száz nagy arankamagot vizsgáltak meg, melyekből csak a szélsőségi adatokat idézem:

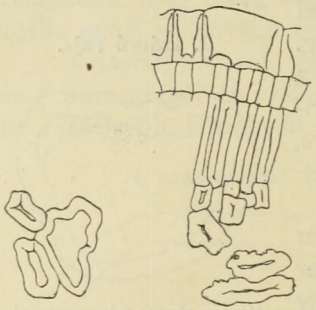
A mag hosszúsága 0·80—1·31, szélessége 0·84—1·27, vastagsága 0·70—1·02 mm. Megjegyzendő, hogy saját méréseim duzzasztott magra vonatkoznak s ennélfogva a többi magyar vizsgálati adatnak megfelelnek.

Guttenberg nyilván átlagadatot közöl, még pedig szerinte a nagy arankamag 1·2 × 1·5 mm. nagyságú. Weinzierl[2] szerint hosszúsága 1·65, szélessége 1·40 mm., Harz szerint hosszúsága 1·8—2·2, szé-

[1] Lásd: Károly Rezső e. h. 617. lap, továbbá a többi idézett irodalom.
[2] Károly Rezső e. h. 617. l.

lessége 1·1—1·3 mm. Tehát ezek az adatok egymás között ismét összevágnak s a magyar mérésektől feltünően eltérnek. Azért valószínűnek mondható, hogy az az arankamag, melyet minálunk is külföldön is nagynak mondanak s *C. suaveolens* névvel jelölnek, nem ugyanahhoz az egy fajhoz tartozik. Ámbátor az is lehetséges, hogy az éghajlat befolyása alatt a mag nagysága változik. Ezt a lehetőséget támogatja az, hogy a budapesti Vetőmagvizsgáló Állomásnak a zürichi vetőmagvizsgáló állomásnak beküldött magból nevelt *Cuscuta*-növényen kifejlődött magvak aránylag igen nagyok s a külföldi nagyobb mérési adatoknak felelnek meg. A kérdést csak beható monografiai feldolgozással és kiterjedt tenyésztési kisérletekkel lehetne véglegesen eldönteni. Addig is célszerű, minden alkalommal megnevezni azt, hogy milyen származású magra vonatkoznak vizsgálataink.

3. számú rajz.



Nagy arankamag. Részlet a köldök tájából, vastagfalú epidermisszel és kőalakú sejtekkel. 250 : 1.

Ezek után a kisebb s vékonyabb metszeteket erősebb nagyítással vizsgáljuk meg, ami kétes esetben elkerülhetetlenül szükséges. A két mag közötti finomabb vizsgálat útján megállapítható s véleményem szerint döntő jellegű különbséget a következő táblázatban foglaltam össze:

Kis arankamag.

Az 1. paliszádréteg sejtjeinek hossza 11—19 μ,

a 2. paliszádréteg sejtjeinek hossza átlagban *csak kevéssel hosszabb*, még pedig 16—24 μ,

minélfogva *itt-ott a két réteg vastagsága közel egyenlő.*

A 2. paliszádréteg vastagsága még a köldök táján is csak 32 μ körül van; az 1. rétegé itt 12—19 μ.

A keményítőszemcsék *összetettek*; a fehérjerétegen belüli szövetben nagyobb összetett keményítőszemcsék átmérője körülbelül 7 μ.

Nagy arankamag.

Az 1. paliszádréteg sejtjeinek hossza 23—26 μ,

a 2. paliszádréteg sejtjeinek hossza átlagban *kétszer annyi*, még pedig: 48—52 μ.

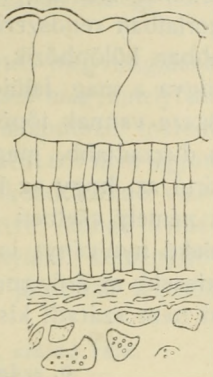
Hogyha az 1. paliszádréteg csak 18—22 μ, akkor a 2. réteg 40—42 μ vastag, vagy ha az 1. réteg 22—28 μ, akkor a 2. réteg 46—50 μ vastag.

A köldök táján az 1. paliszádréteg 24—30 μ, a második 72—76 μ, vagy pedig az 1. réteg 20—28 μ s a második 60 μ, ismét más esetben az 1. réteg 18 μ, a második 56—58 μ, sőt némely esetben az 1. réteg 26—40 μ, de a 2 réteg akkor 90 μ vastag.

A keményítőszemcsék *egyszerűek*, a fehérjerétegen belül lévő nagyobb szemcsék átmérője körülbelül 4 μ.

Az itt közölt adatok alapján a kétféle mag minden esetben feltétlen biztossággal meghatározható. A két faj közötti eltérések számos mag vizsgálata alkalmával állandóknak bizonyultak s ezek az eltérések olyan élesek, hogy soha kétség nem merülhet fel. Igaz ugyan, hogy a kis aranka, valamint külön a nagy arankamag mérési adatai bizonyos határok között ingadoznak, de a kis arankamag maximális és a nagy arankamag minimális határai még mindig olyan távol állanak egymástól, hogy mindig pontosan eligazodhatunk. Itt megemlítem, hogy az endoszpermszövetre vonatkozólag szintén némi különbség állapítható meg, amennyiben a kis arankamagban a keményitőtartalmú sejtek kevésbé duzzadtak s több keményitőt tartalmaznak, mint a nagy arankamagban. De ez a jellemvonás nem eléggé állandó s a mag kifejlődésétől is függ. Megjegyzendő, hogy a keményitőszemcsék között tapasztalható különbség is elmosódik, de csak az éretlen és a meszes magvakban, nem pedig az egészséges és érett magban.

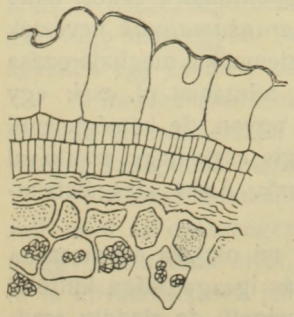
4. számú rajz.



Nagy arankamag. Keresztmetszeti részlet, epidermisszel, 1. és 2. paliszádréteggel, perisz-permmel, fehérjeréteggel és keményítőtartalmú endoszpermmel. 250 : 1.

Figyelembe kell vennünk azt, hogy a nagy arankamag paliszádrétegeinek a vastagsága ugyanabban a magban is roppantul ingadozik. De ha a legkisebb méretek meg is közelítik a kis arankamag megfelelő méreteit, azért mégis el lehet igazodni. Tévedés elkerülése végett feltétlenül szükséges, hogy a méréseket több helyen végezzük, ne csak egy ponton s főleg a köldökre is ügyelni kell. Mert ha netalán kis arankamag van előttünk s azt épen csak a köldök táján vizsgáljuk meg, akkor olyan mérési adatokat nyerhetünk, amelyek tévesen nagy arankamagra engednek következtetni.

5. számú rajz.

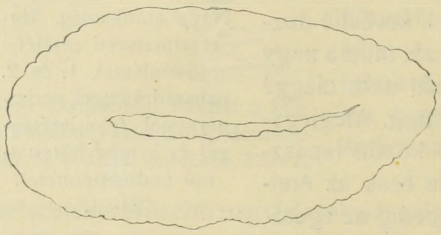


Kis arankamag, amely a bonctani vizsgálat előtt kétesnek látszott. Keresztmetszeti részlet, úgy mint előbbi rajzban.

Az eddigi gyakorlati tapasztalatok szerint különösen az olyan *Cuscuta*-magot kellett kétesnek tartani, amely inkább a kis arankamaghoz hasonlít ugyan, de nagyságra nézve megközelíti a gyengébben kifejlett nagy arankamagot; felülete nem jellemzően érdes s azonkívül némely esetben köldöke jól észrevehető s feltünő csúcsalakú nyúlványa is van.

Ilyen magot többet vizsgáltam meg bonctanilag s minden alkalommal kiderült, hogy kis arankamaggal van dolgunk, amely a gyakorlatban rendszerint előforduló más kis arankamagtól következetesen abban különbözik, hogy epidermiszsejtjei igen duzzadtak, épek, minélfogva a mag felületén simább mint az, amelyen az epidermiszsejtek össze vannak töpörödve; a mag aránylagos nagysága részben szintén a duzzadtabb, magasabb epidemiszsejtek rovására írható, de hozzájárul az, hogy az ilyen mag rendszerint aránylag igen jól fejlődött ki s némely esetben kitünően érett, amikor egyúttal a köldök és csúcsalakú nyúlványa is jobban tünik fel mint a kevébé érett magon. Minél frissebb az árú, annál nagyobb számban található benne aránylag friss, ki nem száradt kis aranka, duzzadt epidermiszsejtekkel. A szárazabb anyagban a kis arankamag epidermiszsejtjei rendszerint összeszáradtak s akkor felülete jellemzően érdes.

6. számú rajz.



Meszes nagy arankamag körvonala és belső része. 22 : 1.

Az állomás gyűjteményéből való, Amerikából származó, az U. S. Department of Agriculture-tól beküldött, tehát hiteles *C. arvensis* BEYR.-magot szintén tüzetesen megvizsgáltam, de olyan bonctani jellemvonás, amelynek alapján a *C. arvensis*-magot a magyar származású *C. suaveolens*-magtól feltétlen biztossággal meg lehetne különböztetni, nem volt megállapítható; valószínűnek tartom hogy a két faj nagyon közel rokon egymással.

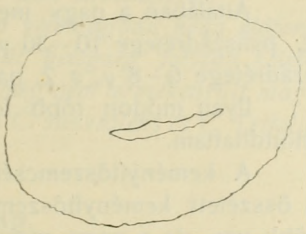
A gyakorlatban gyakran találkozunk olyan arankamaggal, amely fehéres színű, csipeszszel könnyen összeroppantható s ekkor fehér színű tömeggé hull szét, amiért is «*meszes*» *arankamagnak* nevezték el. Némely esetben a meszes arankamag szisztematikai meghatározása szintén nehéz és fontos. Hogy ha valamely mintában pl. csak egy olyan arankamagot is találunk, amely meszes ugyan, de kétségtelenül nagynak határozható meg, akkor a mintát mégis csak nagy arankával — bár meszessel — fertőzöttnek kell mondanunk. Azért vizsgálataimban a meszes arankára is tekintettel voltam.

Egyúttal felmerült az a kérdés is, hogy mi okozza a «meszes» állapotot. A budapesti Vetőmagvizsgáló Állomás igazgatósága külföldi szakemberekhez is fordult a kérdés eldöntése végett, de eleddig eredménytelenül. Azért bonctani vizsgálataim keretébe felvettem ezt a kérdést is. A bonctani vizsgálat céljából a magot kezdetben olyan sokáig áztattam, mint az egészséges magot, de hamar beláttam, hogy akkor

a meszes mag annyira megpuhul, hogy vizsgálatra alkalmatlan. Kiderült, hogy a meszes magot csak 5—10 percig szabad meleg, nem pedig forró vízben áztatni.

A meszes arankamagból való metszetek tüzetes megvizsgálása alapján megállapíthattam, hogy az *csiranélküli s elszáradt mag*, amelyben a maghéj és periszperm a megtermékenyülés előtti állapotban maradt meg. A megtermékenyülés előtt, — ahogy azt már HAENLEIN nem ugyan meszes, hanem egészséges fiatal arankamagra vonatkozó kitünő vizsgálataiban megállapította — az említett szövetek telve vannak keményitővel s a periszperm, amely csupa nagy, vékonyfalú, keményitőtartalmú sejtekből van összerakva, a mag belsejét jóformán teljesen kitölti. A meszes mag is ilyen, csak a mag közepe táján maradt egy hosszúkás, keskeny kis rés, a ki nem fejlődött embryo és endoszperm helyén. Az epidermisz, valamint a paliszádrétegek is keményitővel vannak telve, de a paliszádrétegekben a keményitőszemcsék igen aprók. Valamennyi sejtfal egészen zsenge, vékony s kémiailag el nem változott. Még az 1. paliszádréteg sem parásodott el s a 2. paliszádréteg sejtfalai is olyan vékonyak mint a többi sejtfal; sőt a paliszádsejtek nagyságra nézve is fejletlenek, amennyiben jóval kisebbek mint a megtermékenyült, fejlett magban. Csak az epidermisz külső falai vastagok, sőt vastagabbak mint a száraz ép magban, mert utóbbiban az epidermiszsejtek többé-kevésbbé összetöpörödnek s külső sejtfaluk is összezsugorodik. Gombának, penésznek, spórának, micéliumnak vagy más egyéb, betegségokozó tényezőnek nyomát sem találtam egyetlen egy esetben sem.

7. számú rajz.



Meszes kis arankamag körvonala és belső rése. A bonctani vizsgálat előtt fajazonossága kétes volt. 22 : 1.

A meszes arankamag meghatározására csak a mag alakja, nevezetesen keresztmetszeti körvonalai és azonkívül a zsenge paliszádrétegek szolgálnak alapul.

A meszes arankamag a puhítás alkalmával még jobban megduzzad mint az egészséges mag, de ha jó keresztmetszeteket készítünk, meggyőződhetünk arról, hogy a szélesség és hosszúság közötti arány itt is következetesen jellemző a fajra nézve. Még pedig a nagy meszes arankamag hosszúsága úgy aránylik a szélességéhez mint 1·6—1·9 : 1, a kis messzes arankamagé úgy mint 1·4 : 1.

A köldök a meszes arankamagban nem fejlődik ki tipikusan s szabad szemmel nem mindig ismerhető fel olyan pontosan, mint az

ép, egészséges, érett magban. De figyelembe kell venni azt, hogy általában a meszes magban is a paliszádrétegek vastagabbak a köldök táján mint más helyen. Azért minden mag vizsgálata alkalmával az egész metszet kerületének legalább felét vagy háromnegyedrészét kell megvizsgálnunk. Ha ilyen eljárás mellett azt találjuk, hogy az 1. paliszádréteg nem több mint 6—8 μ s a 2. paliszádrétegnek csak épen egészen kis darabja (a kerületnek legfölebb egy nyolcadrészén), t. i. a köldök táján jóval több mint 8 μ, de máskülönben (a félkerületnél jóval nagyobb részén) mindenütt nem több mint 8 μ, akkor kis arankamagra következtetünk. Ha viszont az 1. réteg a legtöbb helyen 10 vagy több μ s csak itt-ott 8 μ, a 2. réteg pedig mindenütt legalább 12 vagy több s csak ritka helyen 10 μ vastag, akkor nagy arankamaggal van dolgunk.

Általában a nagy meszes arankamag 1. paliszádrétege 8—16 μ, 2. paliszádrétege 10—30 μ vastag. A kis meszes arankamag 1. paliszádrétege 6—8 μ, a 2. paliszádrétege többnyire 8 μ vastag.

Ilyen módon több felmerült esetben mindig pontos véleményt mondhattam.

A keményítőszemcsék a meszes arankamagban igen duzzadtak s összetett keményítőszemcse a kis meszes arankamagban aránylag több van, de a nagy meszes arankamagban is nagy számmal található, minélfogva a meszes arankamag meghatározása céljából a keményítőre nem támaszkodhatunk.

Használt irodalom.

1. *Degen Á.* előadása az arankáról. (Jahresb. d. Vereinigung f. angewandte Botanik, IV. (1906), 317. l.

2. Der Saaten-Dünger- und Futtermarkt, 1911.

3. *Guttenberg,* Über die anatomische Unterscheidung der Samen einiger Cuscuta-Arten. (Naturw. Zeitschrift f. Forst- u. Landw. VII, 1909, 32—43. l.)

4. *Haenlein,* Ueber den Bau und die Entwicklungsgeschichte der Samenschale von Cuscuta europaea L. (Die Landw. Versuchs-Stationen, XXIII, 1879, 1—11. l., I. tab.)

5. *Harz,* Landw. Samenkunde. II. k. Berlin 1885, 755—767. l.

6. *Károly R.,* A Cuscuta suaveolens Ser. anatómiai alapon vett általános biológiája. (Kisérletügyi Közl. VIII. k., 1905., 604—624. l., III. tab.)

7. *Koch,* Die Klee- und Flachsseide, (Heidelberg, 1880. 191. l. VIII. tab.)

8. *Kozma,* Védekezés az aranka ellen. Budapest 1912, 41 l.

9. *Stebler, Thielé* et *Volkart,* XXIII. Jahresb. d. Schweiz. Samenuntersuchungsanstalt in Zürich. Zürich 1899.

Összefoglalás.

1. Mivelhogy gyakorlati mezőgazdasági szempontból legkevésbé sem mindegy, hogy a vetőmagban talált középnagyságú arankamag C. Trifolii vagy pedig C. suaveolens-nek minősíttetik, azért a gyakorlati mezőgazdaság érdekében a Cuscuta suaveolens és C. Trifolii a vetőmagban mindenkor botanikai meghatározás útján különböztetendő meg egymástól, nem pedig a szemek nagysága szerint.

2. A kétféle mag rendszerint a szokott vizsgálati módon, lencsenagyítással, jól meghatározható, de kétes esetben bonctani vizsgálatra van szükség.

3. Viszont azonban a bonctani szerkezet tévedésbe ejthet, hogy ha a bonctani meghatározás előtt a mag morfologiáját és fejlődését nem ismerjük, amire a külföli irodalomban több példa van. Részletes vizsgálataim tekintetbe vétele után tévedés többé nem követhető el.

4. A gyakorlatban meszesnek jelzett, a vetőmagban néha előforduló fehéres, törékeny arankamag nem élősdi betegség folytán keletkezik, hanem az keményítővel telt, elszáradt s meg nem termékenyült mag.

5. Bonctani úton kétes esetben a meszes C. suaveolens és C. Trifolii zsinten jól megkülönböztethetők egymástól.

Zusammenfassung.

Bestimmung der Samen von Cuscuta Trifolii und C. suaveolens auf anatomischem Wege.

Von: **Dr. J. Bernatsky.**

Aus der **kgl. ung. Samenkontrollstation** in **Budapest.**

Direktor: **Dr. A. v. Degen.**

Das Interesse der Landwirtschaft erfordert es, daß in den Samenproben, die mit *Cuscuta* behaftet sind, in jedem Falle genau festgestellt werde, ob man es mit *C. suaveolens* oder mit *C. Trifolii* zu tun habe. Im Gegensatze zu einem Beschlusse der Vereinigung der deutschen Samenhändler (Der Saaten-, Dünger- und Futtermarkt 1911 S. 1445), demzufolge als Kriterium für Grob- oder Kleinseide nur der Durchmesser des Samenkornes, nämlich mehr als 1·25 mm. Durchmesser für Grobseide zu gelten habe, ist es im Interesse der landwirtschaftlichen Praxis, besonders des Luzernenbaues sowie der Samenproduktion von Klee und Luzerne gelegen, die Samen der zweierlei *Cuscuta*-Arten *in jedem Falle botanisch zu bestimmen.* Ein in diesem Sinne von A. v. Degen der I. Internationalen Konferenz für Samenprüfung in Hamburg (IV. Jahresbericht — 1906 — der Vereinigung für angewandte

Botanik, S. 317.) unterbreiteter Vorschlag fand allgemeine Zustimmung und ganz gleicher Auffassung ist z. B. auch H. R. v. GUTTENBERG (zitiert S. 218.).

In der Regel lassen sich die zweierlei Samen mit freiem Auge oder mit der in den Samenkontrollstationen gebräuchlichen Linsenvergrößerung ganz gut unterscheiden. Doch kommen auch Fälle vor, daß selbst geübte Praktiker inbezug auf diesen oder jenen *Cuscuta*-Samen ungleicher Meinung sind und der Anfänger hat es besonders schwer.

In zweifelhaften Fällen ist man daher gezwungen, sich der anatomischen Methode zu bedienen, wie dies HARZ angebahnt und GUTTENBERG neuerdings wieder gezeigt hat.

In der kgl. ung. Samenkontrollstation in Budapest hatte ich auf Grund eines sehr reichen Materials Gelegenheit, den anatomischen Bau des Samens der zwei hauptsächlich in Frage kommenden und einiger anderer *Cuscuta*-Arten noch eingehender zu studieren, als dies bisher geschehen ist.

Um in der anatomischen Bestimmung gänzlich sicher vorgehen zu können, ist es unbedingt notwendig, vorerst über die Morphologie des *Cuscuta*-Samens, sowie über die auffallenden Veränderungen in den Geweben, welche sich im Laufe der Entwickelung des Samens einstellen, sich genau zu orientieren.

In morphologischer Hinsicht ist zu merken, daß in der Nähe des Nabelsfleckes die Gewebe etwas abweichend gebaut sind, u. zw. konsequenterweise sowohl bei *C. suaveolens* und *C. Trifolii* als auch bei *C. arvensis* und *C. Tinei* und wahrscheinlich auch bei allen übrigen *Cuscuta*-Arten. Die Epidermis weist in der Nähe des Nabels nicht wie sonst dünne, sondern stark verdickte Seiten- und Innenwände auf, die Palissadenzellen sind bedeutend mehr gestreckt und die zweite Palissadenschichte weist hier zumeist mehrere Querwände auf. Nach Innen zu schließen sich den abgekürzten Palissadenzellen allmälig größer und namentlich breiter werdende Zellen von unregelmäßiger Gestalt an, die sehr locker zusammengefügt sind und mehr oder minder dicke Wände haben; sie erinnern an locker angeordnete Steinzellen; ihre Wände sind aber kaum wahrnehmbar verholzt und manche von ihnen enthalten Stärke. Die hier angeführten Merkmale kennzeichnen also die Nähe des Nabelfleckes im *Cuscuta*-Samen und man hüte sich sie als systematische Unterscheidungsmerkmale dieser oder jener *Cuscuta*-Art aufzufassen.

Entwickelungsgeschichtlich ist zu berücksichtigen, daß das zwischen der zweiten Palissadenreihe — beziehungsweise der steinzellenähnlichen Zellen in der Nähe des Nabels — und dem Endosperm

gelegene Perisperm im unreifen Samen, je nach dem Reifegrad, mehr oder minder dick ist und noch gut wahrnembare stärkeführende Zellen enthält. Im völlig ausgereiften Samen sind sämtliche Zellen des Perisperms entleert und zusammengeschrumpft und das Perisperm stellt eine gleichmäßig dünne, zusammengedrückte Schichte dar. Das Vorkommen von stärkeführenden Zellen im Perisperm, zwischen der zweiten Pallisadenreihe und der eiweißführenden äußersten Schichte des Endospermes ist daher ebenfalls kein systematisches Unterscheidungsmerkmal, sondern *ein Zeichen der unvollständigen Reife des Samens.*

Ebenso erleiden auch die Epidermiszellen im Laufe des Ausreifens, sowie auch infolge des Austrocknens des Samens gewisse Veränderungen, indem sie bald mehr bald weniger oder gar keine Stärke mehr führen und bald frischer und erhabener, bald trockener und mehr zusammengeschrumpf, daher auch niedriger sind.

Bei der systematischen Bestimmung der *Cuscuta*-Samen auf anatomischem Wege hat man also mit allen diesen Eigenschaften zu rechnen. Um nicht fehl zu gehen, ist es unbedingt notwendig, jedesmal auch aus der Mitte des Samens angefertige Längsschnitte zu untersuchen, so daß im Schnitte auch Partieen aus der Gegend des Nabelfleckes enthalten sind.

Als Grundlage zur Bestimmung dienen am besten die Gestalt des ganzen Radiallängsschnittes und die Palissadenreihen.

Im Radiallängsschnitt erkennen wir, daß der *vorher aufgeweichte* Same von *C. suaveolens*, wenn er verhältnismäßig klein ist und deshalb an Kleinseide erinnert, etwa 8·8 mm. dick und 1·4 mm lang ist. Der von *C. Trifolii*, wenn er ungewöhnlich groß gewachsen ist und deshalb an Grobseide erinnert, mißt etwa 1 mm. × 1·3 mm. Also ist der Same von *Cuscuta suaveolens* etwas länglicher, der von *C. Trifolii* runder, u. zw. verhält sich die Breite zur Länge bei *C. suaveolens* wie 1 : 1·6—1·7, bei *C. Trifolii* wie 1 : 1·3. Es sei hier nochmals bemerkt, daß die Samen vor der Untersuchung *eingeweicht* und daher etwas aufgequollen waren.

Inbezug auf die absolute Größe der Grobseidesamen muß hervorgehoben werden, daß die Samen ungarischer Herkunft nach vielfachen genauen Messungen im allgemeinen bedeutend kleiner sind als wie die von Harz, Weinzierl und Guttenberg gemessenen Samen. Die ungarischen Grobseidesamen messen in der Länge — im trocknen Zustand — blos 0·80—1·43 mm.; Harz, Weinzierl und Guttenberg erwähnen aber als Längenmaße für Grobseidesamen 1·8—2·2, bezw. 1·65 bezw. 1·5 mm. Es sei deshalb hier ausdrücklich betont, daß meine Untersuchungen auf Samen ungarischer Herkunft sich beziehen. Weitere

monographische Untersuchungen könnten erst lehren, ob der erheblich zu nennende Unterschied in der Größe der allgemein als *C. suaveolens* angesprochenen Grobseidesamen auf systematischen oder anderen (klimatischen?) Ursachen beruht.

Besonders wichtig ist ferner der Unterschied im inneren Bau, wie folgende Tabelle zeigt:

Reife Kleinseidesamen.	**Reife Grobseidesamen.**
Die Länge der Zellen der 1. Palissadenreihe beträgt 11—19 μ,	Die Länge der Zellen der 1. Palissadenreihe beträgt 18—28 μ,
in der 2. Palissadenreihe 16—24 μ,	in der 2. Palissadenreihe 40—52 μ,
also *nur wenig mehr.*	also etwa *doppelt so viel.*
In der Nähe des Nabels messen die Zellen der 1. Palissadenreihe 12—19,	In der Nähe des Nabels messen die Zellen der 1. Palissadenreihe 18—40,
die der zweiten Reihe etwa 32 μ.	die der 2. Reihe 56—90 μ.
Die Stärkekörnchen im Endosperm sind *zusammengesetzt* und messen etwa 7 μ.	Die Stärkekörnchen des Endosperms sind *einfach* und messen etwa 4 μ.

Die hier mitgeteilten Merkmale gestatten ein Urteil auch für den Fall, wenn der Same hohl ist und keinen Keimling enthält.

Zugleich erwies es sich auch notwendig, sogenannte *kalkige*, d. i. durch ihre weißliche Farbe auffallende, auf Pinzettendruck leicht zerbröckelnde, spröde, scheinbar krankhaft veränderte Seidesamen zu untersuchen. Ich konnte feststellen, daß diese Samen keine Spur von Parasiten aufweisen; es sind dies vielmehr Samenkörner, *die nicht befruchtet wurden* und in dem Zustande verharren und vertrocknen, in welchem sie zur Zeit vor der Befruchtung waren.

Ihre sämtlichen Zellwände sind verhältnismäßig dünn und unverändert; das Innere wird vom stärkeführenden Perisperm ausgefüllt und in der Mitte bleibt eine kleine Spalte, die Stelle des nicht zur Entwickelung gelangten Embryos und Endospermes, frei.

Die Dicke des kalkigen Samens von *C. Trifolii* verhält sich zu dessen Länge wie etwa 1 : 1·4, die des Samens von *C. suaveolens* wie 1 : 1·6—1·9. Die Zellen der 1. Palissadenreihe sind bei *C. Trifolii* 6—8 μ, die der 2. Reihe etwa 8 μ und nur beim Nabelfleck mehr als 8 μ lang. Die von *C. suaveolens* sind in der 1. Reihe 8—16 μ, in der 2. Reihe 10—30 μ und mehr lang. Die Stärkekörner bieten im kalkigen Samen keine systematisch verwertbaren Anhaltspunkte.

M. kir. vetőmagvizsgáló állomás, Budapesten.

Igazgató: **Degen Árpád dr.** Érk. 915. V/4.

A beléndekmag nyugalmi időszakának megrövidítése.

Irta: **Kozma Dénes.**

Régebb idő óta tanulmányozom a gyommagvaknak a műveleti talajban tanusított viselkedését. Eme tanulmányozásaim kapcsán felmerült kérdések eldöntése érdekében végzett kisérleteim és vizsgálataim folyamán többek között arra a meglepő tapasztalatra jutottam, hogy némely gyomnövény magja, közöttük nevezetesen a *beléndeké (Hyoscyamus niger L.)*, a talajban való félévi fekvés után rendes módon csiráztatva (itatós papirosban) szokatlanul magas csirázási erélyt[1] és csirázóképességi százalékot tüntetett fel.

Erre a tapasztalatra a következő két kisérlet útján jutottam:

1912-ik év őszén (október hó végén) ugyanis művelés alatt álló homok- és agyagtalajba különböző mélységben (8—50 cm.) beléndekmagot helyeztem el. A mag a következő tavasszal a talajból kivéve és rendes módon[2] csiráztatva 15 nap alatt 86%-al csirázott, holott az ellenőrzés céljára fentartott és szobai hőmérsékleten papiroszacskóban megőrzött ugyanazon származású mag egyező feltételek között csak 3%-os csirázóképességünek mutatkozott.[3]

Ezt a kisérletet az 1913. év őszén megismételtem, illetőleg ellenőriztem és pedig a következő módon:

Finom nyilású szitán, melyen a beléndekmag fennmarad, kerti földet szitáltam át. Az átszitált föld egy fél kgr-nyi mennyiségébe

[1] A «csirázási erély» kifejezését abban az értelemben használom, a melyben a német magvizsgálati szakirodalom a «Keimungsenergie» kifejezést használja. Ez nem a csirázás közben kifejezett erélyt (energiát) jelzi, hanem voltaképpen csak fokmérője a csirázás *tartamának* (hány nap alatt hány mag csirázott 100 közül).

[2] 25—28° C.-on itatóspapirosban.

[3] Hangsúlyozni kivánom, hogy ezek az adatok nem a véletlen adatai, hanem az első (a 86%-os eredmény) 8 párhuzamos kisérletnek, az alacsony (a 3%-os) pedig a kisérlet beállításától kezdve (októbertől—májusig) időről-időre megismételt több csiráztató kisérlet eredményeinek az átlaga, s hogy az egyes kisérletek adatai között az eltérés mindenkor a csiráztatáskor megengedhető hiba határon belül volt.

100 drb. beléndekmagot egyenletesen elkevertem és a keveréket virágcserépbe helyeztem. Az igy elkészített 9 drb. virágcserepet mérsékelten megnedvesítve szeptember hó 2-án 25 cm. mélyen a talajba süllyesztettem és földdel betakartam. Eleinte rövidebb, később hosszabb időközönkint (5-, 10-, 15-, 30-, 68-ik stb. napon) egy-egy virágcserepet kiemeltem, a magvakat a talajtól iszapolással elkülönítettem s itatós papirosban rendes csiráztatásnak vetettem alá.

A különböző ideig a talajban hevert magvak csirázási eredményét az alábbi táblázatos kimutatásban foglaltam össze.

A virágcserép		. Csirázott a											Összesen
száma	feküdt a talajban	3	4	5	6	7	9	11	12	13	16	18	
		-ik napon százalékot											
1	5 napig	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	2
2	10 «	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
3	15 «	—	—	—	—	1	—	2	—	1	—	—	4
4	30 «	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	5
5	68 «	—	—	—	—	76	—	—	2	—	—	—	78
6	110 «	—	—	—	—	54	24	—	—	—	—	3	81
7	154 «	—	—	39	6	10	—	17	—	—	7	—	79
8	232 «	25	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	85
9	312 «	50	45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	95

A mint a táblázatból látható, az 1. számú virágcserép 5, a 9. számú vagyis az utolsó 312 napig volt a talajban.

Az 1—4 számú virágcserépben a magvak, melyek 5—30 napig voltak a talajban, ez alatt az idő alatt lényeges változáson nem mentek át; sem a csirázási százalékuk, sem a csirázási erélyük számottevő mértékben nem emelkedett. A 4. számú cserép tartalma is, mely 30 napig hevert a talajban, csak 5%-ot csirázott.

Ezzel szemben azonban azok a magvak, melyek 68 napig voltak a talajban, vagyis november első felében kerültek a csiráztatóba, már feltünően magas csirázási százalékot tüntettek fel. Még nagyobb lett a csirázási százalék azon magvaknál, a melyek huzamosabb ideig voltak a talajban. A 9. számú virágcserépbe helyezett magvak már 95%-os eredménnyel csiráztak.

A táblázat adataiból még az is megállapítható, hogy a csirázás százalékával együtt a csirázási erély is emelkedett. Ugyanis, mig 5-ös számú cserépbe helyezett mag a 78%-os eredményt a csiráztatóba való helyezés idejétől számítva 12 nap alatt adta, addig 8, 9 számú

cserepek magvai a jóval magasabb 85, illetőleg 95%-os eredményt 4 nap alatt érték el.

A szobai hőmérsékleten tartott ellenőrzés céljára szolgáló maggal 5%-nál magasabb eredményt még abban az esetben sem tudtam elérni, ha az több hónapon át volt a csiráztatóban.

A mint látható, az ellenőrző kisérlet ugyanazt az eredményt mutatta, mint az előző kisérlet.

Ezeknek a kisérletèknek az adatai arra a fontos körülményre hivták fel a figyelmemet, hogy a beléndekmag nyugalmi időszaka bizonyos tényező, vagy tényezők hatására lényegesen megrövidülhet.

Az alább ismertetendő kisérleteim megindításához ezeknek a kisérleteknek eredményei és az ezekhez fűződő nagy gyakorlati fontossággal biró következmények adták meg az impulsust.

* * *

Vannak magvak, melyek évek hosszú során át hevernek a csiráztatóban elegendő levegőben, nedvességben és hőmérséken a nélkül, hogy csiráznának, vagy tönkremennének. Erre nézve NOBBE [1], HÄNLEIN [2], KINZEL [3], DEGEN [4], továbbá a DÁN [5]-, a BUDAPESTI VETŐMAGVIZSGÁLÓ ÁLLOMÁS [6] és még számos kutató kisérleteinek adatai szembeötlő példákkal szolgálnak.

Hat, nyolc sőt több évig voltak egyes magvak a csiráztatóban a nélkül, hogy csiráztak vagy elpusztultak volna, ha itt-ott mégis csiráztak, a csirázás rendkivül lassú lefolyású és egyenetlen volt.

Ilyen magvakat a növényország legkülönbözőbb családjaiban találunk, főleg azonban a vadontermő gyomnövények soraiban. De mégis, ha a szabad természetben a gyomnövények megjelenését figyeljük meg, minduntalan látni fogjuk, hogy azok a növények, melyeknek magvát a szokott módon rendes időben csiráztatni nem tudjuk, tömegesen jelennek meg.

Ez a jelenség arra enged következtetni, hogy a szabad természetben olyan ismeretlen tényezőknek kell a csirázásnál közremüködniök, a melyek behatása elmaradhatatlan feltétele némely mag gyors csirázásának, illetőleg a növény gyors és nagymérvü megjelenésének. Csak az általánosan ismert *pipacsra (Papaver Rhoeas)*, *mezei szarkalábra (Delphinium Consolida)*, *porcsfüre (Polygonum aviculare)*, *véré-*

[1] Über die Resistenz v. Samen gegen die äusseren Faktoren der Keimung. Landw. Versst. XX. 71.

[2] Über die Keimkraft v. Unkrautsamen. Landw. Versst. XXV. 465.

[3] Frost und Licht etc. Stuttgart. 1913.

[4] Tanulmányok az arankáról. Kisérl. Közl. XIV. 493.

[5] Jahresb. der Vereinig. der Vertr. angew. Bot. 8. 1910. 239.

[6] Évi jelentések. 1900—1910. Budapest.

hulló fecskefűre (Chelidonium majus) mutatok rá. Ezeknek a növényeknek a magvát úgyszólván csiráztatni sem tudjuk és néha mégis egész associációkat alkotnak az állandóan művelés alatt álló talajon, a vetések között, illetőleg a *Chelidonium* parlagon, gazos helyen.

Ezekre az ismeretlen természeti tényezőkre, illetőleg ezeknek a hatására kellett gondolnom akkor, a mikor láttam azt a szembeötlő különbséget, a mely egyrészt a talajban hosszabb ideig lévő, másrészt a laboratoriumi hőmérsékleten papirzacskóban megőrzött beléndekmag csirázási erélye és százaléka között mutatkozott. Természeti tényezők közreműködésének kellett tulajdonítanom a beléndekmagban is azokat a változásokat, melyek a csirázás megindulásának és gyors lefolyásának előfeltételei.

Célomul tűztem ki ezeknek a tényezőknek felderítését, hatásuk mibenlétének közelebbi tanulmányozását, továbbá a magvakban azoknak a változásoknak mesterséges uton való előidézését, melyekkel a szabad természetben találkozunk, hogy így azután azokat csirázásra bírjam.

Kisérleteimet abban a biztató reményben indítottam meg, hogy ha a beléndekmag gyors és könnyű csiráztatásának a kulcsát sikerül megtalálnom, annak segélyével talán lesz arra is mód, hogy más, a szokott csirázási eljárásunkkal nehezen vagy egyáltalán nem csiráztatható, de élő magvak rejtett csirázási folyamataiba s a folyamatok megindításához szükséges különleges tényezők soraiba némi bepillantást nyerhessünk.

Kisérleteimről az alábbiakban számolok be. Mielőtt azonban ezek leirásához kezdenék, röviden ismertetni fogom az irodalomnak a beléndekmag csirázására vonatkozó adatait.

A beléndekmag csirázására vonatkozó irodalmi adatok.

A beléndekmag csirázására vonatkozólag az irodalomban kevés adatra találtam.

A *budapesti m. kir. vetőmagvizsgáló állomás* 1905—6-ik évi működéséről szóló jelentésében[1] van egy adat, mely szerint ez a mag 10%-al csirázott. Módomban lévén a csiráztatás körülményeinek utána járni, megállapithattam, hogy a csiráztatás itatós papirosban 24—28° C. hőfokon történt s 44 napig tartott. Az első 14 nap alatt 2%-al, a rákövetkező 14 nap alatt pedig 7%-al, a hátralevő idő alatt pedig 1%-al csirázott.

Újabban KINZEL[2] a fagynak és fénynek a magvak csirázására

[1] Jelentés az állomás működéséről. Budapest 1913.

[2] Frost und Licht etc. Stuttgart 1913.

gyakorolt hatásának a vizsgálata kapcsán foglalkozott a beléndekmag csirázásával. Kisérletei szerint a *H. albus* és *niger* magvai egyforma magatartást tanusítottak. A csirázás — írja — igen lassú lefolyású, sötétben valamivel kedvezőbb volt mint fényben. Erőteljesebb csirázást ért el, ha a magvakat időközönkint erősebb fagynak (—20° C.) tette ki.

Állandó hőmérsékleten (18—20° C.) 22 hónap alatt a csírázási százalék elért maximuma sötétben 6 volt; négy mintának az átlaga 3. A fagy hatásának kitett magvak esetében az eredmény már feltünően jobb: 10 hónap alatt 54%. Ezek a magvak három hónapon át időközönkint erősebb fagynak voltak kitéve.

KAMENSKY[1] *Hyoscyamus* magvakat a szentpétervári botanikus kert földjébe szabadba vetett el, ezeknek 14%-ából fejlődött növény. A magvak — a mint megjegyzi — igen gyenge csirázóképességet mutattak. A májusban vetett «magvakból néhány csirázott és augusztusban hozott virágot és termést.»

Ezzel szemben C. CORRENS Dr. DEGEN ÁRPÁDHOZ intézett levelében ezeket irja: «nem jár nagyobb nehézséggel sem *H. albus*, sem a *niger* magjából növényt nevelni, a két fajta növény magjának csirázási erélyében lényeges különbség nincsen. Komposztban a növény tenyésztése könnyebb.» Sajnos, azonban a magvak csirázására vonatkozólag számadatokat nem közöl.

Dr. DEGEN ÁRPÁD «Beléndekmag a mákban»[2] című közleményében ezeket irja: «FEKETE JÓZSEF[3] annak idején közölte velem, hogy azt a beléndeket, melyet a botanikus előadásokra kellett kultiválnia, a részére előkészített ágyban csak nehezen lehetett fejlődésre birni, ezzel szemben úton-útfélen véletlenül elhullott beléndekmagvak erőteljes növényekké fejlődtek.» Ezt SZUHANEK GYULA[4] megerősíti: «Évek folyamán azt a megfigyelést tette, hogy a kétéves *H. nigert* előkészített ágyban, tehát megmunkált földben, nem lehet fejlődésre birni, a magvak csiráznak ugyan, de a csiranövények rövid idő mulva tönkremennek.»

DE CANDOLLE[5] vizsgálván az alacsonyabb hőmérséknek a magvak csirázóképességére gyakorolt hatását, 13 növényfaj magját 2 óra hosszán — 80 C. fokon tartotta. A magvak nagyrésze azután is igen

[1] Annalen für die Samenprüfungsanstalt am Kaiserlichen botanischen Garten Peter des Grossen. St. Petersburg. 1914. No. 72.

[2] Orvosi Archivum. 1910. évf. 3. füzet.

[3] A budap. tud. egyet. botan. kert volt nagytapasztalatú intézője.

[4] A budap. tud. egyet. botan. kert főkertésze.

[5] L'effet des très basses temperatures sur la faculté germinative des graines etc. (Verhandlung, der schweiz. Naturforschenden Ges. in Bern. 61. Jahresversammlung.

jól csirázott, a *H.* azonban, mely szintén a kisérlet tárgya volt, egyáltalán nem csirázott. Ennek magyarázatául azt mondja, hogy a *H.* magja már eredetileg csiraképtelen volt, mivel a nem fagyasztott magvak sem csiráztak.

GERHARDT G.[1] a *H. agrestis* magjával végzett csiráztatási kisérleteinél a következő eredményeket érte el:

	48	60	115	128 nap alatt
I. minta. - --- ---	5	5	5	5 %
II. « --- --- ---	6	38	80	84 %
III. « --- --- ---	7	9	21	21 %

A II. sz. minta csirázásához a következő megjegyzést fűzi: «Ellenőrizhetlen okból a csirázóképesség egyszerre felszökött. Ez eredményből is következtethető, hogy csirázóképessége felette szeszélyes természetű.»

W. MITLACHER[2] termelési kisérleteket végzett az egy éves és kétéves beléndekkel. A kisérletek ismertetése alkalmával ezeket mondja: «A vetés márczius 22-én történt; mindkettőnek a kikelése egyenetlen és hézagos volt.»

TORDAI GYÖRGY-nek a kolozsvári vetőmagvizsgáló állomás adjunktusának szóbeli közlése szerint a beléndekmag csirázásához magasabb hőmérséklet szükséges, hogy azonban milyen fok körül lehet ez a magasabb hőmérsék, arra felvilágosítást nem kaptam.

Az adatokat ezen a helyen minden magyarázat nélkül közlöm, dolgozatom más helyén azonban ezekre visszatérek. Itt csak röviden azt kívánom megjegyezni, hogy a beléndekmag csirázóképessége az eddig elért és hozzáférhető adatok szerint alacsony s csirázási időtartama hosszú.

A kisérlet anyaga.

A kisérlet anyagául szolgáló magot a *Hyoscyamus niger L.* kétéves vadon termő alakja szolgáltatta. A mag Budapest környékén a Cséry-féle szeméttelepen 1912-ik év június hó 25-én érett állapotban gyűjtetett, a kisérletek megindításakor már több mint másféléves volt. A kisérletekhez csak a jól kifejlett egészséges és ép magvakat használtam, a mennyire az macroscopice megállapítható volt. A fejletlen, puffadt, léha és sérült magvakat részben szeleléssel, részben szemeléssel eltávolítottam. Abszolut (1000 mag) sulyát 0·630 gr-nak találtam. Ugyanez az anyag szolgáltatta a magvakat a már előbb említett, a talajban végezett kisérleteimhez.

[1] «Köztelek» 1912. 3058.

[2] Zeitschrift für landw. Versuchswesen. 1913. 842.

A kisérlet eredményeinek ellenőrzésére 1911, 1913 és 1914 évi termésű anyag szolgált, melyet az ország különböző helyéről szereztem be. A magvak a beléndeknövénynek részben az egy — részben a kétéves alakjától származtak.

A vizsgálataimnál követett módszer.

A magvak csiráztatása, valamint egyéb kezelése nedves itatóspapiros között történt. Az itatóspapiros közé helyezett magvak azonban nem nyílt csészébe — szabadon — kerültek a csiráztatóba, illetőleg a később említendő hütőbe, hanem egy 80 mm. hosszú és 18 mm. átmérőjű kémcsőhöz hasonló, dugóval jól elzárható üveghengerben.

Az üveghengereknek alkalmazására több ok késztetett és pedig: a nedvesség szabályozása, a víz párolgása folytán keletkező mészlerakodás megakadályozása és végre a hőingadozásnak lehető minimumra való leszállítása.

A nedvesség szabályozása, mint később látni fogjuk, a beléndekmag csirázásában igen fontos szerepet játszik. De ettől eltekintve a kisérlet megbízhatósága egyöntetű eljárás céljából is megkiván bizonyos meghatározható nedvességet, a mi fedetlen csészék alkalmazásával nem érhető el.

Ha ugyanis az itatóspapiros, melybe a csirázásra szánt magvak elhelyeztetnek, a csiráztatóban vagy csiráztató szekrényben szabadon áll, rendesen vagy túlnedves, vagy túlszáraz; közvetlen öntözés előtt túlszáraz, öntözés után túlnedves. A nedvesség eme eléggé nem ellenőrizhető ingadozását, mint esetleges zavaró körülményt vagy hibaforrást, a mennyire csak lehetett, ki kellett küszöbölnöm. A kiküszöbölés egyik kevésbbé tökéletes módja a gyakori öntözés lett volna, de ezt az alábbi ok miatt el kellett ejtenem. Egy jól elzárható páratelt levegővel ellátható csiráztatószekrény alkalmazását sem tartottam célravezetőnek, mivel a magvakat ebben is legalább 24 óránként öntözni kell, a mi a nedvességi foknak — különösen a magasabb hőmérsékleten végzett kisérleteknél — meglehetős nagy határok között való ingadozását vonta volna maga után. Kevés öntözést igénylő csiráztató edényről kellett gondoskodnom. Ilyennek mutatkozott a fentebb leírt üveghenger Csekély párolgás az üveghengerek alkalmazásakor is beállott ugyan, de a vízveszteség csak annyi volt, a mennyit a parafadugó átengedett és a mennyi a csirázás ellenőrzéséhez szükséges, néhány másodpercnyi idő alatt elpárolgott, ezt 10—15 napi időközönkint egy pár csepp víz hozzáadásával pótolni lehetett.

A nedvesség lehető tökéletes szabályozását és a nagyfokú párolgás megakadályozását kívánatossá tette a gyakorlati magvizsgálat terén kellő figyelemre nem méltatott más körülmény is; az öntöző víz

elpárolgása után leülepedő szervetlen vegyületek (mész, magnézium és más sók) mennyiségének a redukálása.

Tapasztalat szerint az öntözéshez legalkalmasabb a nem desztillált víz, a mely tehát ásványi anyagot is tartalmaz. A gyakori öntözés következtében azonban az öntöző vízből nagyobb mennyiségű mész stb. válik ki, melynek egyrésze a magvak felületére rakódik, rajtuk vékony áthatlan kérget alkot és így a gázcserét, valamint a vízfelvételt, ha teljesen nem is szünteti meg, mindenesetre korlátozza. Különösen magasabb hőmérsékleten végzett csiráztatáskor észlelhető ez, a mikor az elpárolgás fokozottabb mérvű és az öntözés gyakoribb. Ezt a jelenséget gyakorlati magvizsgáló megfigyelhette ott, a hol erős mésztartalmú vizet használnak az öntözéshez. A csiráztatáshoz használt itatóspapirosba két-három heti folytonos használat után naponkinti öntözés esetén annyi mész rakódik, hogy megszárítva inkább törik, mint hajlik.

A rövidebb lejáratú (10—12 nap) csirázáskor és a csirázásokhoz alacsonyabb hőmérsékletet igénylő magvak csirázásakor ennek a mészrétegnek a képződése jelentőséggel nem bír.

A harmadik ok, a miért a szabad itatóspapirosban való csiráztatástól el kellett tekintenem, a különböző mérvű párolgással járó hőingadozás volt.

Tudvalevő, hogy a párolgás melegveszteséggel jár, a melyhez a meleget a környezet szolgáltatja és pedig jelen esetben az itatós papiros és a benne elhelyezett magvak. Minél gyorsabb a párolgás, annál nagyobb a hősülyedés. Ha azután a folytonos vízveszteség következtében a párolgás mérve csökken, az elvont hőmennyiség is kevesebb lesz, tehát a mag hőmérséklete emelkedik, a mely a környezet hőmérsékletét csak akkor éri el, ha az öntöző víz úgyszólván teljesen elpárolgott, vagyis a mag kiszáradt.

Ezt a párolgás okozta hőkülönbséget az úgynevezett zürichi csiráztató szekrényben mértem és úgy találtam, hogy kedvező esetben is kitesz 2—3 C. fokot, azaz az itatóspapiros és vele együtt a benne lévő magvak hőmérséklete 2—3°-kal alacsonyabb, mint a környezeté. Ez már számottevő különbség s a csiráztatási kisérletezéskor való figyelmen kívül hagyása tévedésre adhat okot.

A kisérletekhez használt kisméretű elzárható üveghengerek alkalmazásával sikerült az itt említett hibaforrásokat, a minimumra redukálni

Az üveghengerek kis ürtartalma és azok elzárása ugyan eleinte azt az aggodalmat keltette bennem, hogy a légcsere megakadályozása következtében az üvegcsőben lévő levegő nem lesz elegendő a normális csirázáshoz; ezt az aggodalmat azonban csakhamar eloszlatta az a feltünően kedvező eredmény, melyet már ismert csirázóképességű és csirázási erélyű magvakkal az ilyen üveghengerek használatával elértem.

A csiráztatási kisérletekhez használt magasabb hőmérséknél a kettős falú, vízzel tölthető és gázzal fűthető zürichi csiráztató szekrényt vettem igénybe, melyben a hőmérséklet ingadozás maximuma 2° C.-t tett ki, vagyis a hőmérsék, a mely a szekrényben kisérleti úton állandósíttatott, mindkét irányban legfeljebb csak egy fok eltérést mutatott. Épen ezért valahányszor az alábbiakban az állandó és magasabb hőmérsékletről szó esik, ez mindig az itt említett hőingadozás figyelembe vételével értendő. Meg kell azonban jegyeznem, hogy a legnagyobb (2°-os) ingadozás csak ritkán fordult elő, mivel a helyiségben magában is, melyben a csiráztató szekrény állott, bizonyos állandó szabályozott hőmérsék volt.

Kisérleteim alatt használt egyéb eszközöket és módszereket ott fogom leírni, a hol magát a kisérletet ismertetem.

Az öntözéshez a budapesti vízvezeték által szolgáltatott 25° C.-ra melegített szűrt vizet használtam. A hőmérséket Celsius-féle fokban mértem. Az egyes kisérleteket 100 maggal végeztem, s így a csirázott magvak száma egyúttal a csirázás százalékát is mutatja. Kisérleteimet, melyeket a budapesti m. kir. vetőmagvizsgáló állomáson ennek műszereivel végeztem, minden esetben megismételtem, ha az eredmény helyességéhez a legcsekélyebb kétség is fért.

A kisérletek leírása.

Értekezésem kezdő részében elmondottakra támaszkodva, kisérleteim kiinduló pontja azoknak az eltéréseknek a megállapítása volt, a melyek egyrészt szabadban, műveleti talajban, másrészt a szobai hőmérsékleten papiroszacskóban lévő magvak eltartásának viszonya között találhatók.

Az eltérés már az első pillanatra szembeötlő. Az első esetben a magvak a talajban tágabb határok között ingadozó nedvességnek és hőmérséknek voltak kitéve, az utóbbi esetben a talaj és a nedvesség állandóan hiányzik, a hőmérsék folyton magasabb és csekély ingadozással állandó.

Vizsgálatom tárgya volt tehát I. *a talajnak*, II. *a hőmérsékletnek*, III. *a nedvességnek* a beléndek magjára gyakorolt hatása. Lássuk ezeket egyenkint.

I. A talaj hatása.

Valószínűnek látszott az a feltevés, hogy a végbemenő változások oka magában a talajban keresendő. Gondoltam a műveleti talaj mikroorganismusaira, savtartalmára, a szerves és szervetlen alkotórészeinek fizikai vagy chemiai hatására stb. Ezért kisérleteimet a talaj

hatásának a tanulmányozásával kezdettem meg. Azonban több százra menő kisérletem, melyet a talajjal kapcsolatban laboratóriumban végeztem, meddő maradt. Nem sikerült a talajban oly tényezőt találnom, mely a mag csirázására számottevő, figyelemre méltó hatást gyakorolt volna. E miatt a talajjal való további kisérletezést beszüntettem. Ezeknek a kisérleteknek tűzetesebb leírását rövidség okáért ez alkalommal mellőzöm.

II. A hőmérséklet hatása.

A hőmérséklet hatásának a tanulmányozására irányuló kisérleteim két csoportra oszlanak.

A) Az *első* csoportba azok a kisérletek sorakoznak, a melyek a különböző hőmérsékletnek a beléndekmag *csirázására* gyakorolt hatását kutatják. Ezek tulajdonképpen a csirázási hőfok optimumának a megállapítására irányulnak.

B) A *második* csoportba azok a kisérletek tartoznak, melyekben a különböző hőmérsékletet, mint a magvakban a *csirázást megelőző folyamatok megindításához szükséges belső átalakulások mesterséges előidézőjét vettem tekintetbe.* Kisérleteim túlnyomó részben ide tartoznak s részben *váltakozó*, részben az *állandó* alacsonyabb hőmérséklet «stimuláló» hatásának a kutatására irányulnak. Két csoportra oszlanak u. m.: a) *váltakozó hőmérsék*, b) *állandó alacsonyabb hőmérsék* mint a csirázást előkészítő tényező csoportjára.

A) *A csirázás menete különböző állandó hőmérsékleten.*

A kisérleteket 4, 10, 20, 25, 30, 35, 40, 45° állandó hőmérsékleten végeztem. A magvakat mérsékelten megnedvesített itatós papirosba gyöngyölve a már említett üvegcsövekbe helyeztem. Az üveghengereket parafadugóval elzártam és a megfelelő hőmérsékletre beállított csiráztató szekrénybe helyeztem. A kisérlet minden hőmérsékleten 30 napig tartott, mely idő alatt a magvak semmi kezelésben sem részesültek. Az ellenőrzés a csirák időnkinti megszámlálására és a csiráztatószekrény hőmérsékletének megfigyelésére szorítkozott.

Mivel az öntöző víz párolgása minimális volt, az öntözés ritkán (10—15 naponkint) vált szükségessé.

A kisérletek eredményeit az alábbi I. sz. táblázat tünteti fel.

A táblázatba az erre vonatkozó valamennyi kisérlet adatai közül a legmagasabbakat vettem fel, melyeket az 1912. évi termésű beléndekmaggal elértem. A 35° C.-on nyert 27%-os eredményt állandó hőmérsékleten eredeti állapotban lévő maggal csak egyetlen-egy esetben sikerült elérnem; számos előbb és utóbb végzett kisérletemben az eredmény 15%-on mindig alul maradt.

I. táblázat.

Hőmérsék	Csirázott a -ik napon százalékot									Összesen
	4	6	8	10	12	14	18	20	26	
4 C°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10 «	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20 «	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25 «	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30 «	1	3	—	4	—	—	—	1	—	9
35 «	—	9	—	2	6	8	—	—	2	27
40 «	1	4	2	3	—	2	1	—	—	13
45 «	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

A táblázat adatai némi képét adják a csirázás különböző hőmérséken történt lefolyásának.

Láthatjuk, hogy a csirázás 25°-on felüli hőmérsékleten indul meg. Ezen aluli hőmérsékleten *egyetlen-egy esetben sem sikerült a beléndekmagot csirázásra bírni*, még olyan esetben sem, midőn magasabb hőmérsékleten 98%-os eredményt értem el.

A 40°-on a csirázás alábbhagyott, a csirák nemcsak kevesebb számmal jelentkeztek, de gyengébbek is voltak és megjelenésük után csakhamar megbarnultak és elpusztultak, jeléül annak, hogy ez a hőmérséklet már igen magas volt. Állandó 45°-os hőmérsékleten a csirázás nem indul meg.

Míg 40°-on aluli hőmérsékleten a nem csirázó magvak nedves állapotban hónapokon át hevernek a nélkül, hogy csirázóképességüket elveszítenék, addig 40°-on felüli hőmérsékleten csakhamar tönkremennek.

Olyan magvakat sikerült később rohamos csirázásra bírnom, melyek 60 napnál hosszabb ideig hevertek a csiráztatóban 35° C.-on a nélkül, hogy csiráztak volna.

A kisérlet eredményei nem elégítettek ki, mivel messze mögötte maradtak a talajból kikerült és dolgozatom elején már említett magvakkal elért eredményeknek. A kisérletek adataiból azonban kitünt, hogy a mag eredeti állapotban sem az alacsonyabb, sem a magasabb állandó hőmérsékleten nem csiráztatható kellő eredménnyel, de kitünt az is, hogy a csirázás hőfokának optimuma 30 és 40 C.° közt van.

Ez az utóbbi körülmény pedig további kisérleteimben fontos volt. Ugyanis olyan esetekben, midőn a magvakat különböző kezelés következtében a bennök végbemenő változások mérvének megálla-

pítása céljából csiráztatnom kellett, a 35° hőmérséket alkalmaztam, mint csirázási hőfok optimumot; az optimum végérvényes megállapításáról addig szó sem lehetett, míg a csirázás egyéb előfeltételeivel tisztába nem jöttem, vagyis a mag csiráztatásának a kulcsát meg nem találtam.

B) *A hőmérséklet, mint a csiráztatás előkészítője.*

A mint az előzőkben jeleztem, számot kellett vetnem azzal a körülménnyel is, hogy a magvak, a mig szeptembertől májusig, illetőleg juliusig a talajban voltak, többé-kevésbbé nedves állapotban bizonyos hőingadozásnak és hosszabb ideig tartó alacsonyabb hőmérsékletnek voltak kitéve. Egyrészt ez a körülmény, de másrészt másoknak azon kedvező eredménnyel végződött kisérletei, melyek ingadozó hőmérsékleten végeztettek, valamint azok, melyek az alacsonyabb hőmérsékletnek a magvakra gyakorolt hatását kutatták, arra késztettek, hogy kisérletemet egyrészt a váltakozó, másrészt az állandó és alacsonyabb hőmérséklet, mint csirázást előkészítő tényező hatásának a tanulmányozására is kiterjesszem.

a) **A váltakozó hőmérséklet hatása.**

Mivel a szabadban a hőmérsékletváltozás hol szűk, hol pedig meglehetős tág határok között ingadozik, ennek megfelelően én is különböző határok között ingadozó hőmérsékleten végeztem a kisérleteket, így + 20 és + 35, + 4 és + 35, — (10—20) és + 35° között váltakozó hőmérsékleten.

1. *A 20 és 35° között váltakozó hőmérsékleten* végzett kisérletben a magvak reggeli 7 órától esti 7 óráig 35, esti 7-től reggeli 7-ig, 20°-on állottak. Egyik hőmérsékletből a másikba való átmenet fokozatosan történt, t. i. a magvakat befogadó üveghengereket nem helyeztem közvetlenül egyik hőmérsékletü szekrényből a másikba, hanem a szekrény melegítését szüntettem be, vagy kezdettem meg, minek következtében a mag kihülése, illetőleg felmelegedése fokozatosan történt.

A hőmérsék ingadozását minimum-maximum hőmérővel mértem. A hőmérsék csak ritkán emelkedett 36°-ra és sülyedt 19°-ra.

A kisérletet szórt fényben és sötétben végeztem. Az eredményt a II. táblázatban foglaltam össze.

II. táblázat.

	a) szórt fényben	*b)* sötétben		*a)* szórt fényben	*b)* sötétben
5-ik napon ...	—	2%	20-ik napon ...	2	10%
10-ik « ...	2	5%	25-ik « ...	—	—
15-ik « ...	67	58%	30-ik « ...	1	—
			Összesen ...	72	75%

A mint ezen adatokból látható, a 20 és 35 között váltakozó hőfokon a csirázás már feltünően kedvező. Az a mag, mely állandó hőmérsékleten hónapokon át a csiráztatóban tartva legjobb esetben is csak 27%-kal csirázott, váltakozó hőfokon két egybevágó kisérlet átlagos eredménye szerint 20 nap alatt 73·5% csirát adott.

A csirázás mondhatni csak a 10-ik napon indul meg és azután 10 nap alatt véget is ér. Úgy látszik, az első 10 nap alatt mennek végbe a magban azok a változások, melyek a csirázást megindítják. Az első 10 nap letelte után erőteljesen megindul, a rákövetkező 5 napra esik a csirák számának a zöme s végre az ezután következő 5 napon az utócsirázás megtörténtével megszünik. A 20 nap alatt ki nem csirázott magvak már nem csiráznak, legfeljebb elvétve, számba alig vehető százalékban. Vizsgálataim szerint azonban ezeknek a nem csirázó magvaknak jó része még él; nevezetesen sikerült nagy részüket egy később ismertetendő módon még csirázásra bírnom.

A fényben és sötétben végzett kisérlet eredménye között lényeges különbség nincsen. A 3% eltérés a kisérleti hiba határain belül esik.

2. *A 4 és 35° között váltakozó hőmérséken végzett kisérletben*, valamint az alább ismertetendőkben a 4° hőmérsék előállításához nagyobb méretű közönséges jégszekrényt alkalmaztam, melyben a hőmérsékingadozás legfellebb egy fokot tett ki.

A magvak a már ismert üveghengerekben megnedvesítve ebbe a hütőszekrénybe kerültek. A hőmérsék változtatása itt 24 órai időközökben történt olyformán, hogy a magvak 24 óráig jégszekrényben állottak, innen közvetlenül fokozatos fölmelegítés nélkül 35°-ra kerültek, a hol szintén 24 óráig maradtak s a 24 óra leteltével ismét visszahelyeztettek a jégszekrénybe. A kisérlet 30 napig tartott, eredményét a III. sz. táblázat tünteti fel.

III. táblázat.

A csirázás lefolyása a 4 és 35° C. között váltakozó hőmérséklet mellett. Csirázott:

az 5-ik napon	32%-ot	a 20-ik napon	—%-ot
a 10-ik «	33 «	a 25-ik «	1 «
a 15-ik «	12 «	a 30-ik «	— «
	30 nap alatt összesen		78%-ot.

A kisérlet megismétlését fölöslegesnek tartottam, mivel később végzett kisérleteim ezeknek az adatoknak a helyességét igazolták.

Összehasonlítva ezeket az adatokat a II-ik sz. táblázat adataival, látjuk, hogy a csirázás lefolyása a 4 és 35° között váltakozó hőmérséken lényegesen kedvezőbb, mint a 20 és 35° között váltakozó hőmérséken.

Míg az előbbi kisérletben a csirázás csak a 10-ik napon következett be, addig az utóbbiban már az 5-ik napon magas számmal (32%) megindult és a 15-ik napon — tehát 5 nappal hamarább — magasabb csirázási százalékot feltüntető számmal befejezettnek tekinthető. Ez a tény gyakorlati magvizsgálati szempontból bir jelentőséggel.

3. *A —(10—20) és + 35° C. közötti hőmérsékleten végzett* kisérleteimhez az alacsony hőmérsékletet erre a célra készült kettős falú hütőedénybe helyezett jég- és konyhasó keverékkel ($^2/_3$ rész jég, $^1/_3$ rész konyhasó) állítottam elő. A hütőkeveréket 24 óránkint megújítottam. Az így nyert alacsony hőmérséklet azonban nem volt állandó, hanem — 10 és — 20 között ingadozott; a mennyiben töltés előtt — 10-ra emelkedett, közvetlen töltés után — 20-ra sülyedt.

A mag itatós papiros között való 24 órai duzzasztás után 24 óráig ebben a hütőben állott, ennek letelte után 35°-ra került, a hol szintén 24 óráig maradt s innen ismét a hütőbe s így tovább. A mag tehát 24 óránkint váltakozva, hol erős fagyon, hol meg + 35°-os hőmérséken állott. Az átfagyott mag a hütőből nem került közvetlenül a + 35°-os csiráztató szekrénybe, hanem csak miután — egy-két óráig alacsonyabb, de fagypont feletti hőmérsékleten — a fagy lassan felengedett. A 35°-ről a hütőbe azonban minden átmenet nélkül került. A kisérlet 30 napig tartott. *A magvak egyáltalán nem csiráztak.*

b) **Az állandó alacsonyabb hőmérséklet hatása.**

Bár a váltakozó hőmérsékleten végzett kisérleteim egy része meglehetősen kedvező eredménnyel végződött, a kérdést megoldottnak nem tekinthettem. A 4 és 35° között váltakozó hőmérséklet mellett elért 78%-os legmagasabb eredmény még mindig alatta maradt a talajban végzett ama kisérleteim eredményének, melyről bevezető soraimban megemlékeztem. Más ok is sarkalt a kisérletek folytatására. Ugyanis a váltakozó hőmérsékleten végzett kisérletek befejezésekor a nem csirázott magvak épeknek, egészségeseknek, normális fejlődésűeknek bizonyultak. Véleményem szerint ezeknek is csirázniok kellett volna, ha a csirázásukhoz szükséges előfeltételek megadattak volna, éppen úgy mint a 78%-nak. *Haberlandt*[1], *Henry*[2], *Adams*[3], *Fawcett*[4], *Kinzel*[5] s mások kisérletei, valamint a beléndekmaggal végzett emlí-

[1] Landw. Versuchstationen. B. XX. p. 357.
[2] Just. Jahr.-Ber. XXIX. 1901. VIII. p. 202. ref.
[3] Just. Jahr.-Ber. 1905. III. p. 94. ref.
[4] Ref. Exp. St. Rec. XXI. 1909. p. 625.
[5] Frost und Licht. Stuttgart. 1913.

tett virágcserépben és más magvakkal végzett laboratoriumi kísérleteim is az alacsonyabb és állandó hőmérsék kedvező hatására utaltak. További kísérleteimet ebben az irányban indítottam meg. A kísérleteket három féle hőmérsékleten végeztem u. m.: + 4, — 7 és — 15 hőfokon.

1. *A + 4°-os hőmérsék hatása.* A magvak itatós papirosban mérsékelten megnedvesítve és üveghengerekbe zárva 4° hőmérsékkel biró jégszekrénybe kerültek. Időközönkint (5, 10, 15, stb. nap) egy-egy üveghenger közvetlenül a 35°-os csiráztatószekrénybe helyeztetett.

Az exponálás idejét, valamint a csirázás lefolyását az alábbi táblázat tünteti fel.

IV. táblázat.

A csirázást megelőzően 4° C.-on tartva	Csirázott a											Összesen
	2	4	6	8	10	14	20	26	30	32	36	
	-ik napon százalékot											
5 napig	40	14	6	—	3	—	—	—	—	2	—	64
10 «	60	11	—	—	1	—	—	—	1	—	1	74
15 «	58	8	5	—	—	—	—	1	—	—	—	72
20 «	68	5	—	—	—	1	1	—	—	—	—	75
30 «	63	7	—	2	—	—	—	—	—	—	—	72
40 «	63	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	72
60 «	12	64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	76

A csiráztatás 50 napig tartott; azonban csak 36 nap van feltüntetve, mivel ennek a letelte után a csirázás teljesen megszünt.

Ha a csirázás adatait szemügyre vesszük, látjuk, hogy az a mag, mely csak 5 napig volt az alacsonyabb hőmérsék hatásának kitéve, a legkisebb (64%) csirázási %-ot mutatta. Az utána következő 10 napig tartó 4°-os állandó hőmérsék hatására a csirázási % 10-zel növekedett. Ennek a hőmérsékletnek a 10 napig és ennél hosszabb ideig tartó hatása között lényeges különbséget nem találunk. A 2%, mely a 10 és 60 napig tartó hideg hatásának kitett minták csirázási %-a között feltalálható, már a kisérleti hiba határain belül esik.

Szembeötlő azonban a csirázási időtartalom megrövídülése. Minél hosszabb ideig van a mag az alacsony hőmérsék hatásának kivéve, a csirázási erély annál nagyobb. Az 5 napig tartó expositióban a 64%-os eredményhez 32 nap kellett, míg a 60 napig tartóban a 76%-oshoz csak négy nap.

2. *A — 2 és — 10° C. közötti hőmérséklet* (gyengébb fagy) *hatása.* Ezt a kisérletet a debreceni gazdasági akadémia kisérleti teréről szár-

mazó, humusban gazdag, művelés alatt álló homoktalajban végeztem. A beléndekmagból több ezer szemet ebbe a talajba egyenletesen elkevertem; a keveréket erre alkalmas, jól záró födéllel biró üvegcsészébe helyeztem és megnedvesítettem, hozzáadván a talaj súlya 25%-ának megfelelő vagyis oly mennyiségű vizet, a mely kb. a talaj vízfoghatóságánál fogva felvehető vízmennyiség 80%-ának felel meg.

A csészét azután 15 napig szobai hőmérsékleten (18—20°) tartottam. Ennek leteltével (január 31-én) 10 napra szabadba helyeztem, hol ezalatt az idő alatt a hőmérsék — 2 és — 10° C. között ingadozott s átlag — 7° volt.

A 10 nap eltelte után a csésze ismét szobahőmérsékletre került s ettől fogva (1914. II. 10.) az eredeti nedvesség fenntartásával állandóan ott is maradt. A csészében lévő magvakat időközönkint 35° hőmérsékleten csiráztattam.

A kisérletet 10 napnál hosszabb ideig tartó — 2 — 10°-os fagy hatásának a tanulmányozására nem terjeszthettem ki, mivel közben az időjárás megenyhült és a hűtő, mellyel ezt a hőmérsékletet előállíthattam volna, nem állt rendelkezésemre.

V. táblázat.

Mikor?	Csirázott a									Összesen
	2	4	6	8	10	12	14	18	20	
	-ik napon százalékot									
a fagy hatása előtt közvetlenül	—	—	—	1	—	—	1	—	1	3
a fagyás hatása után: közvetlenül	—	—	2	38	1	6	4	1	—	52
30 napra	—	73	7	—	—	1	—	—	—	81
60 «	—	—	46	10	—	11	7	1	—	75
90 «	—	70	8	14	—	2	—	—	—	94
120 «	68	22	4	—	—	—	—	—	—	94
150 «	40	34	20	—	—	—	—	—	—	94
180 «	28	68	2	—	—	—	—	—	—	98
210 «	41	50	4	—	—	—	—	—	—	95
240 «	37	56	5	—	—	—	—	—	—	98

A 10 napig tartó gyengébb fagy, a mint látható, szintén nagy hatással volt a mag csirázására. A fagy hatása előtt közvetlenül csak 3%-ot csirázott, míg közvetlenül utána a csirázás százaléka 52-re szökött fel.

Ez az eredmény jóval kedvezőtlenebb, mint a 4°-os hőmérséklet mellett végzett kisérlet eredménye, a hol a mag 5 napi exponálás

után 64, 10 napi után 74%-al csirázott, a különbség a fagy hátrányára 22%. (L. IV. táblázatot.)

240 napnál hosszabb ideig állott a mag a csészében, nedves állapotban, szobai hőmérsékleten, de egyáltalán nem csirázott, holott a csészébe helyezett lóhere, borsó, bab, stb. mag rövid idő alatt csirázásnak indult, jeléül annak, hogy a 18—22°-os hőmérséklet a beléndekmag csirázásához nem elég magas. Érdekes, hogy a fagy megszüntével nem szünik meg a csirázási százalék emelkedése. A mag a fagy hatása után 7 hónapra 98%-al csirázik, szemben a közvetlen fagy utáni 52%-os eredménnyel; az emelkedés 46%.

Szembeötlő, hogy a fagy utáni látszólagos nyugalom alatt a csirázás gyorsasága is nagy mértékben emelkedett.

Közvetlen a fagy hatása után az 52%-os eredményt 12 nap alatt értem el; a fagy hatása után a magot 90 napi pihenés közbeiktatásával csiráztatva 12 nap alatt 94%-os eredményt kaptam, 120 napi pihenés után 6 nap alatt a 98%-os legmagasabb eredményt.

A csirázási százalék és erély eme fokozatos emelkedése érdekes jelenség. Oka valószinüleg a hideg hatására megindult kedvező átalakulási folyamat tovább folytatódásában és a kemény maghéj szerkezetében beálló kedvező változásokban keresendő.

3. *A — (10—20) C.° közötti hőmérséklet* (erősebb fagy) *hatása.* Az erősebb fagy hatásának a megállapítására irányuló kisérletek során beiktattam a rövidebb ideig (néhány óráig) tartó fagyot is. A magvakat, mielőtt azok a már említett jég és konyhasókeverékkel hűtött edénybe kerültek volna, 24 óráig 20°-on nedves itatós papírosban duzzasztottam, azután 2 órától 60 napig tartó erősebb fagynak (—10—20°) tettem ki. A hűtőből kivett magvakat a fagy fokozatos felengedése céljából néhány óráig hidegebb helyen tartottam és azután helyeztem a 35°-os hőmérsékletre beállított csiráztató szekrénybe. A csirázásra vonatkozólag a következő oldalon levő VI. táblázatba foglalt adatokat kaptam.

A táblázat adataiban rendszert nem találunk. Kétségtelen azonban, hogy bizonyos körülmények között még az erősebb fagy is kedvező hatással van a beléndekmag csirázására. Egy esetben (24 óráig tartó fagy hatására) a csirák száma 40%-ra is felemelkedett. Általában azonban a hosszabb ideig tartó erős fagy hatása káros, a mint azt a táblázat utolsó adatai igazolják. 40—60 napig tartó erős fagy a mag csirázóképességét teljesen tönkreteszi.

A rövidebb ideig tartó erősebb fagy kedvező hatásának jó bizonyitéka azonban egyik kisérletem, melyet az I. táblázat adatai szerint 35°-on csiráztatott magvak nem csirázott részével végeztem. Ugyanis ez a mag kellő nedvesség jelenlétében 68 napig feküdt 35°-on

a nélkül, hogy a csirázási százalék 28 fölé emelkedett volna. Mikor azonban 68 nap eltelte után a magot 24 óra hosszat erősebb fagyra helyeztem és azután ismét 35°-ra, meglepő eredményt találtam; nevezetesen a mag csirázóképessége a fagyasztás utáni második napon 30, a harmadikon 12, a negyediken 1, tehát négy nap alatt összesen 43%-kal 71%-ra emelkedett.

VI. táblázat.

- (10-20) fokon tartva	Csirázott a -ik napon százalékot																			Összesen
	2	4	6	8	10	12	14	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	
2 óráig ...	6	10	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	18
4 «	6	6	—	—	8	2	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	24
8 «	—	2	1	—	3	—	—	6	—	7	3	—	—	—	—	—	—	—	—	22
16 «	—	2	4	2	10	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	20
24 «	8	14	—	2	—	—	—	2	10	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	40
48 «	—	9	4	—	—	4	—	—	2	—	—	3	—	—	—	2	—	—	—	24
72 «	—	9	8	1	—	—	—	8	—	3	—	3	—	—	1	—	—	—	—	33
5 napig ...	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	4
10 «	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	15	13	1	37
15 «	—	—	—	1	—	—	3	—	—	—	—	1	—	—	4	—	3	6	—	18
20 «	—	3	—	8	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17
30 «	—	9	12	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22
40 «	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Penészedik
60 «	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Ennek a kisérletnek eredménye valamint a fenti táblázat adatai arra engednek következtetni, hogy az erősebb fagy a kedvező hatását rövid idő alatt fejti ki.

Hogy melyek azok a tényezők, melyek az erősebb fagy kedvező vagy kedvezőtlen hatását szabályozzák, arra nézve a feleletet a további kisérletek fogják megadni, s az erre vonatkozó kisérletek a tovább kutató számára igen érdekes és hálás témául fognak szolgálni. Eddigi kisérleteim arra engednek következtetni, hogy a mint azt később mások ismertetendő kisérleteiből is látni fogjuk, a mag víztartalmának elsőrendű szerepe van, de ezenkívül a mag sajátos tulajdonságai is fontos szerepet játszanak.

Mikor a leírt kisérleteim befejezés előtt állottak, akkor érett 1914-ben a beléndek magja. Befejezésül ezeket a magvakat is vizsgálat tárgyává tettem s csiráztatási kisérletet végeztem három különböző eredetű, nevezetesen két budapesti és egy kassavidéki vadon termő

növényről származó maggal. A Budapest vidékről származó mag közül az egyiket (III. jelű) a Cséry-féle szeméttelepen egy éves növényről szept. 8-án ugyanazon a helyen gyűjtöttem, a honnan a kisérletem főanyagát tevő 1912 évi termésű mag származott, a másik (I. jelű) julius 12-én egy beomlott ház elgyomosodott tájékán nőtt két éves növényről. A 3-ik (II. jelű) kassai származású a beléndek egyéves alakjáról gyűjtetett.

A gyűjtés után csakhamar megindított kisérletek meglepetéssel szolgáltak. A míg ugyanis az 1911, 1912 és 1913 évi termésű előzetes kezelésben nem részesült mag 35° hőmérsékleten csiráztatva gyenge csirázási erélylyel legfeljebb 35%-ot csirázott, addig az 1914 évi termésű friss mag — bár szintén gyenge erélylyel — 26—86%-os eredményt mutatott fel ugyanazon körülmények között.

Ezekkel a magvakkal az előbbi kisérleteim közül a fontosabbakat megismételtem. Kiderült, hogy a váltakozó és alacsonyabb hőmérséken való kezelés még aránylag jó csirázási erélylyel és magas csirázási százalékkal bíró magvakra is feltűnően kedvező hatással van.

I. Kisérlet.

25° C.-on alul ezeket a magvakat sem sikerült csirázásra bírnom.

II. Kisérlet.

35° C. állandó hőmérséklet mellett a következő eredményt értem el:

I. minta 20 nap alatt 26%.
II. « 20 « « 86%.
III. « 20 « « 67%.

III. Kisérlet.

40°-os állandó hőmérséklet mellett lényeges esés mutatkozott:

I. minta 20 nap alatt 18%,
II. « 20 « « 31%,
III. « 20 « « 35% volt a csirák száma.

Ezen a hőfokon nemcsak a csirázási százalék alacsony, de a csirázási erély is gyengébb.

IV. Kisérlet.

20 és 35 között váltakozó hőfokon:

II. minta 17 nap alatt 78%,
III. « 20 « « 71% mag csirázott.

V. Kisérlet.

Feltünően kedvező volt az eredmény, ha a magvak 10 napig mérsékelt nedvesség jelenlétében 4°-on állottak s azután kerültek 35°-ra:

I. mintánál 7 nap alatt 100%,
II. « 3 « « 99%,
III. « 5 « « 98%.

III. Nedvesség.

A nedvesség szerepe a beléndekmag csirázásakor.

Úgy tapasztaltam, hogy a csiráztatóba helyezett magvak, ha az öntözés alkalmával egy bizonyos mennyiségű víznél többet kaptak, a csirázás vagy teljesen megakadt, vagy nagy mértékben gyengült. Így egyik esetben ugyanazon eredetű, és egyforma kezelésben részesült mag gyengén nedvesítve 5 nap alatt 94%-ot, túlnedvesítve 7 nap alatt 3%-ot csirázott. Mihelyt azonban ez utóbbitól az itatóspapirosból, melyben a magvak csirázásra elhelyeztettek, a nedvesség egyrészét elvontam, 4 nap alatt 82%-os eredményt értem el. Másik esetben egyik minta, mely túlnedvesítve 9 nap alatt csak 3%-ot csirázott, megfosztva felesleges vizétől, mindjárt a második napon 67, a negyedik napon 21 és a 6-ik napon 3, összesen 91% csirát adott.

Ez a tapasztalatom késztetett az alábbi kisérlet végzésére, mely előbbi kisérleteim lényeges kiegészítő része.

A kisérletet három féle eredetű maggal végeztem: 1911 évi termésű Vácz vidékéről (a), 1914 évi termésű Budapest környékéről (b) és 1914 évi termésű Kassa vidékéről (c) származó maggal.

A csiráztatás a már ismertetett üveghengerekben szürő papiros között történt.

A nedvesség fokát kétféle módon állapítottam meg és fejeztem ki, nevezetesen: az öntözés mérvét a csiráztatáshoz használt légszáraz itatóspapirosnak a súlyához viszonyítva, a magvak által felvett vízmennyiséget pedig súlyszázalékban, oly módon, hogy pl. az 50%-os papirosnedvesség esetében 10 gr. papiros 5 gr. vizet kapott, a 100%-osban 10 gr.-ot, a 150%-osban 15 gr.-ot stb., míg a magvak által felvett vízmennyiségre vonatkozó szám a vízfelvétel következtében beállott súlygyarapodást jelenti, pl. a 22.4%-os vízfelvételnél a mag eredeti súlyának 22·4%-ával gyarapodott stb. (L. a VII. táblázatot.)

A csiráztatás 35°-on történt. A 300%-os nedvesítés kereszttel jelölt rovatában az üvegcső dugóján kis nyílást készítettem, melyen a nedvesség lassan elpárolgott s így fokozatos vízveszteség állott elő.

A mint a kisérlet adataiból látható, úgy a csirázási százalék, mint a csirázási erély a nedvesség fokával szoros kapcsolatban áll. A túlnedvesség, valamint az elegendő nedvesség hiánya hátrányos. A csirázás legkedvezőbb lefolyású, ha a víztartalom az itatós papiros súlyának kétszerese. E mellett a nedvességi fok mellett adta a három minta együttvéve a legmagasabb csirázási százalékot a 71-et. Legközelebb áll ehhez a 300% nedvesítés mellett végzett kisérlet 63%-al, azonban a csirázás itt is csak akkor indul meg gyorsabban, a mikor az itatóspapiros víztartalma párolgás következtében alászállt és méréseim szerint

megközelítette a 200%-ot. Ettől kezdve a csirázás lefolyása kb. a 200%-os víztartalom melletti csirázás menetével egyezik meg, különbség a csírázási erély némi emelkedésében látható, s abban, hogy a csirázási százalék átlageredménye valamivel alacsonyabb marad.

VII. táblázat.

A papiros nedvességének mérve %	A mag által felvett vízmennyiség %	melyik minta?	Csírázott a -ik napon százalékot 3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Összesen	Az *a*), *b*), *c*) minták csirázási százalékának átlaga
Légszáraz	—	*a*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		b)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		c)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
50	22·40	*a*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12*
		b)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		c)	—	—	4	—	—	—	5	3	—	6	—	—	15	1	34	
100	26·55	*a*)	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2	—	—	1	—	4	34
		b)	—	1	1	9	5	5	6	2	3	1	—	—	—	—	33	
		c)	1	6	5	—	8	12	7	7	6	2	2	9	—	—	65	
150	33·35	*a*)	—	—	—	2	—	—	2	—	—	3	—	3	—	—	10	50
		b)	—	2	—	4	2	1	11	3	2	4	7	12	—	—	48	
		c)	2	9	2	5	14	16	20	8	5	1	4	5	—	—	91	
200	36·80	*a*)	—	—	—	3	5	2	4	—	15	6	8	—	—	—	43	71
		b)	—	2	1	16	30	10	7	10	1	7	3	1	—	—	88	
		c)	5	6	—	11	17	11	11	7	4	4	4	3	—	—	83	
250	40·30	*a*)	—	—	—	—	—	4	—	—	7	2	7	5	—	—	25	27
		b)	—	—	—	—	—	9	14	3	2	7	7	2	—	2	46	
		c)	—	1	—	—	—	3	1	—	—	1	—	2	—	2	10	
300	40·30	*a*)	—	—	—	—	—	—	—	4	15	7	5	—	—	—	31	37
		b)	—	—	—	—	—	—	—	27	17	9	7	13	—	2	75	
		c)	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	3	—	—	7	
300	40·30	*a*)	—	—	—	—	6	3	4	4	—	3	3	1	—	—	24	63†
		b)	—	—	—	3	20	47	10	8	6	2	—	—	—	—	96	
		c)	—	—	4	6	17	15	9	5	—	2	6	3	—	2	69	

A kisérlet eredményei még egy más érdekes tényre is felhivják figyelmünket, t. i. arra, hogy különböző eredetű magvak az öntöző víz mennyiségével szemben különböző viselkedést tanusítanak.

* Penészedik. † Fokozatos vízveszteséggel.

Az *a*-val jelzett mag pl. jobban tűri, sőt megkívánja az erősebb mérvű öntözést, míg ellenben a *c*-vel jelzett a gyengébb mérvü öntözéssel csirázik jobban. A *b* mag akkor csirázik a legjobban (96%), ha az öntöző víz mennyisége kezdetben nagy s később csökken.

Ez olyan jelenség a rendkivül érzékeny beléndekmag csiráztatásakor, melyet figyelmen kivül hagyni nem szabad.

Ha az öntöző víz mennyisége nagyon csekély (50%), a magvak csakhamar penészedni kezdenek és ennek következtében nemcsak csirázási erélyük, de életképességük is alább száll.

A csirázási hőfok minimumának, optimumának és maximumának megállapítása.

Már az előzőkben szó volt a csírázási hőfok optimumáról. Az állandó hőmérsékleten eredeti anyaggal végzett csíráztatási kisérleteim kapcsán említettem, hogy a beléndekmag csírázási hőfokának optimuma 30 és 40° között van. Ugyancsak ott említettem, hogy ennek az optimumnak a pontos megállapítása csak az esetben lehetséges, ha a csirázás egyéb feltételeivel megismerkedünk, vagyis a magvakban a csirázás megindulásához szükséges belső változásokat előidéztük.

Különösen áll ez a *minimumra* és *maximumra* vonatkozólag. A beléndek magjára vonatkozóan ennek a két hőhatárnak a megállapítására csak akkor kerülhetett a sor, a mikor az alacsonyabb hőmérséklet segélyével sikerült a magvakban a nyugalmi időszakot megrövidíteni és azokat gyors és tökéletes csírázásra birni. Erre a célra legalkalmasabb anyagul szolgált az a mag, mellyel a legmagasabb csirázási százalékot értem el. Ilyen magot vetettem alá a különböző hőmérséken történő csiráztatásnak. Kisérleteim eredménye a következő:

VIII. táblázat.

Hőfok	Csirázott a -ik napon százalékot						Összesen
	2	4	6	8	10	14	
4 C°.	—	—	—	—	—	—	—
10 «	—	—	—	—	—	—	—
20 «	—	—	—	—	—	—	—
25 «	—	—	—	—	—	1	1
30 «	—	64	31	4	3	—	94
35 «	40	34	20	—	—	—	94
40 «	—	8	20	—	—	—	28
45 «	—	—	—	—	—	—	—

A táblázat adatai szerint a csirázás 25°-on alul szünetel. Mihelyt azonban a hőmérséklet a 25°-ot elérte, a csirázás megindul s minél jobban emelkedett bizonyos fokig, annál kedvezőbb lefolyásu lett. Ezen és még számos más kisérletem adataira támaszkodva a beléndekmag csirázási hőfokának *minimuma* gyanánt a 25° C.-t jelölhetem meg és egyszersmind magyarázatát adhatom annak, hogy miért nem csirázott egyáltalán elegendő nedvesség és levegő jelenlétében szobai hőmérsékleten hónapokon át az a mag, mely 35°-os hőmérsékleten 6 nap alatt 98%-os eredménnyel csirázott; nevezetesen azért, mert a szobai hőmérséklet a csirázási hőfok minimuma alatt volt. A *maximum* 42° C. Az *optimum* 35° C. A 35°-ot azonban mint állandó optimumszámot nem jelölhetem meg. Tapasztalataim szerint ez némi ingadozást mutat a mag víztartalma szerint. Ha a mag víztartalma alacsony, illetőleg az öntözés csekély mérvű, az optimum valamivel magasabb (35 és 40° közé esik), ellenben, ha a mag víztartalma nagy, illetve túlságosan meg van öntözve, a csirázás 35°-on felüli hőmérséken gyengül és abnormis lefolyásúvá válik.

A kisérletek eredményeinek a magyarázata.

A mint az ismertetett kisérletek mutatják, kétféle módon sikerült a beléndek magját csirázásra birnom, illetőleg olyan állapotba hoznom, melyben megfelelő hőmérsék és nedvesség jelenlétében a csirázás csakhamar megindul és olyan gyors lefolyású lesz, mint a legjobb csirázóképességű és magas csirázási eréllyel bíró kulturnövényeink magváé. *Az egyik a váltakozó hőmérsékleten, a másik a hosszabb ideig tartó fagypont körüli hőmérséken való kezelés utáni csiráztatás.*

Ezek után nem ütközik nehézségbe a bevezető soraimban említett gyors és erélyes csirázás okának a megfejtése. Ugyanis, mikor a magvak a talajban novembertől májusig szabadban voltak, a tél folyamán hosszabb időn keresztül alacsony hőmérséklet befolyása alatt állottak s ennek hatása következtében mentek át azon a kedvező belső átalakuláson, a minek eredménye a már ismert kedvező csirázás. A virágcserepes kisérletekben is ugyanez az eset. Ennél módomban lévén a kisérlet tartama alatti hőmérsékleti viszonyok utólagos ellenőrzése, megállapíthattam a csirázási erély emelkedése és az alacsonyabb hőmérséklet közötti szoros kapcsolatot. Az adatokat a kisérlet színhelyének közvetlen közelében lévő meteorológiai intézet feljegyzései nyújtották, melyek szerint a szeptember havi[1] közép hőmérséklet 16·3°, a minimumok átlaga 11·8° C, az október havi átlag 10·8°, a minimumok átlaga 5·4° C. volt. Október hó második felében és november hó elején a hőmérsék csökkent, néha a fagypont alá is

[1] A virágcserépben végzett kisérlet szeptember elején állíttatott be.

sülyedt, elannyira, hogy a talaj hőmérsékletét 4 és 6° közöttinek vehetjük. Ezeket a hőmérsékleti adatokat egybevetve a csirázás eredményeivel, azt találjuk, hogy az a mag, mely a virágcserepekből szeptember és október hónapokban, tehát a hideg hatása előtt került csiráztatóba, alacsony csirázási százalékot mutatott, ellenben az a mag, mely november elején vagyis a hideg napok beállta után (68 napos időtartammal) vétetett csiráztatás alá, már feltünően magasabb csirázási százalékot ért el; előbbi esetben 5, utóbbiban 78-ot, a mint azt a legelső táblázatos kimutatásból láthatjuk. Ez a kisérlet, valamint a később végzett és ismertetett kisérleteim azt mutatják, hogy a beléndekmagban az alacsonyabb hőmérsék hatása alatt kedvező átalakulások történnek s ezeknek következménye a gyors csirázás. *Érdekes azonban, hogy ezt a kedvező átalakulást nem csak az alacsonyabb hőmérsék okozza, hanem a váltakozó hőmérsék is, de mindkettő csak megfelelő nedvesség jelenlétében.*

Ha a gyenge csirázási erélylyel bíró beléndekmag hosszabb ideig alacsony (fagypont körüli) hőmérsékleten van s azután magasabbra vagyis arra a hőmérsékletre kerül, a mely csirázásához elégséges, gyorsan kicsirázik. *A mag az alacsonyabb hőmérsék hatása alatt kedvező átalakuláson megy át, mely átalakulás hatása csak akkor jut kifejezésre, vagyis a mag csak abban az esetben csirázik, ha megfelelő hőmérsékletre kerül.*

A váltakozó hőmérséklet hatásának az eredménye ugyanaz. A mag a váltakozó hőmérséklet hatása alatt az első időben anyagában szintén kedvező átalakulást szenved és ha ez megtörtént, csak akkor kezd csirázni. *Mivel kisérleteimben a hőingadozás határainak egyike a csirázási hőfok optimumával esett össze, mihelyt a magban a kedvező átalakulás megtörtént, a csirázás megindult; ezzel szemben alacsony és állandó hőmérsékleten a kedvező átalakulás után a magvak nem csirázhatnak addig, míg a csirázáshoz szükséges (25°-on felüli) hőokra nem kerülnek.*

Tehát két különböző folyamatról van szó; egyiknek hivatása a magot a csirázáshoz előkészíteni, a másiknak magát a csirázást megindítani.

Ennek a két folyamatnak egymástól teljesen független lejátszódása kisérleteimben valóban szembeötlően észlelhető.

A váltakozó hőmérsékleten a csirázás a legkedvezőbb esetben is csak az ötödik napon indul meg.

Ez az idő a csirázási készség növekedésének az ideje, mely ha egy bizonyos határt elért a csirázás kezdetét veszi.

Ha ez a készség alacsonyabb hőmérsék hatása alatt áll be, mihelyt a mag megfelelő magas hőmérsékletre kerül, a csirázás rögtön megindul.

Történjék a csirázási készség előidézése akár váltakozó, akár állandó alacsonyabb hőmérséklet segélyével, az utána következő tulajdonképpeni csirázási folyamat egyező módon megy végbe.

A váltakozó és az alacsony hőmérsékletnek kisérleteim alatt tapasztalt kedvező hatása főképpen a gyenge csirázási erélylyel biró magvakban észlelhető feltűnő módon, melyeket általában úgy ismerünk, mint nyugalmi időszakot igénylő magvak. Ezeknek, hogy csirázzanak, bizonyos kedvező változásokon kell keresztül menniök. Ilyenek a pillangós virágúak családjában gyakran előforduló úgynevezett «kemény-héjú» magvak, a *Gramineák* közül az *Eragrostis, Tragus, Poa, Deschampsia, Molinia*, stb., melyeknek mint mondani szokás «utóérésen» kell keresztül menniök, mielőtt csiráznának. Vannak azonban olyanok is, melyek éppen ellenkező módon viselkednek t. i. az érés utáni első időben csirázóképességük magas, csírázási erélyük nagy, ez azonban idők folyamán állandóan csökken, a nélkül, hogy életképességüket elveszítenék.

A nyugalmi időszakot igénylő és nem igénylő magvak között éles határ nincsen. A különböző fajok különbözőképpen viselkednek és a fajon belül még az egyes egyedekről származó magvak is eltérő magatartást tanusítanak. Minden valószínűség szerint, eltekintve a mag fajától, *a termőhely, időjárás, érettségi fok* stb. *azok a tényezők, melyek a magvaknak ilyen magatartását megszabják.*

A gabonafélék egynémelyike pl. közvetlenül aratás után lassabban csirázik. Ez a jelenség feltűnően észlelhető az árpán és a zabon, mint az a BUDAPESTI MAGVIZSGÁLÓ ÁLLOMÁS,[1] KIESSLING[2] és KINZEL[3] tapasztalták. WEINZIERL[4] tapasztalata szerint az alföldi származású mag könnyebben csírázik, mint a hegyvidéki. W. JOHANSEN[5] szerint a fűmagvak csirázási erélye általában ingadozásnak van alávetve; közvetlen aratás után magasabb, azután egy bizonyos idő múlva esik s később ismét emelkedik stb.

A csiráztatás terén végzett újabb kísérletek, a melyeknek végczélja a csirázás okának kiderítése, a magnak ezen sajátos viselkedésével sokat foglalkoztak és foglalkoznak.

A kisérletek nagy része a nyugalmi időszak mesterséges megrövidítését előidéző tényezők felkutatására irányul.

[1] 1896. évi működésről szóló jelentés.

[2] Untersuchungen über die Trocknung des Getreides mit besonderer Berücksichtigung der Gerste. München. 1906.

[3] Über die Nachreife v. Hafer, Landw. Versuch. 55. 1900. 133.

[4] Alpine Futterbauversuch. Zeitschrift f. Landw. Versuchsw. in Öst. 5. 1902. pag. 49.

[5] Über Rausch und Betäubung der Pflanzen mit bes. Berücks. der sog. Ruheperioden. Naturw. Wochenschrift: N. F. 2. 1902/3. 97.

A nyugalmi időszakot megrövidítő tényezők között, minők a *fény*, a fokozatos *szárítás*, az *elektromosság*, *sérülés* stb. nem utolsó helyen áll a *hőmérséklet* ugyis mint váltakozó és ugyis mint állandóan alacsony (fagypont körüli). Ez utóbbi tényező hatása, mint az a beléndek és más maggal végzett kisérleteimből, de mások alább ismertetendő kisérleteiből is kitűnik, szoros kapcsolatban áll a csirázás egy másik fontos tényezőjével, a nedvességgel.

Messze vezetne ezeknek a tényezőknek mindenikével itt foglalkozni. A váltakozó és alacsonyabb hőmérséklet hatásával azonban a beléndek magjával végzett kisérleteim folytán nyert tapasztalataim alapján mások idevonatkozó kutatásainak előre bocsájtásával foglalkozni óhajtok.

A váltakozó hőmérsék kedvező hatásának a felismerése nem új keletű. Dr. P. Wagner [1] a német vetőmagvizsgáló állomás vezetőinek 1878-ban *Casselban* tartott ülésén azzal a tapasztalattal számolt be, hogy a *Poa pratensis* magja fényben jobban csírázik, mint sötétben. A kérdés tisztázása okából 10 német vetőmagvizsgáló állomáson végeztek kisérleteket. A kisérletek eredménye negativ volt.

Kiderült, hogy, ha a csirázás egyéb feltételei megfelelőek, a fény arra vagy egyáltalán semmi, vagy csak kedvezőtlen hatást gyakorol.[2] Ezek a kisérletek eredményei adták meg az első lökést a váltakozó hőmérsék hatásának a tanulmányozására is.

Ugyanis A. v. Liebenberg [3] abból a feltevésből kiindulva, hogy a fénysugarakkal együtt járó hősugarak is lehetnek előidézői a tapasztalt eltérésnek, csaknem egyidejüleg tette tanulmány tárgyává a fény és váltakozó hőmérséklet hatását. Vizsgálat tárgyává tette, vajjon a *Poa* magjának a csirázásakor a kedvező hatást maga a fénysugár okozza-e, vagy az a hőmérsékingadozás, mely a fénysugarak jelenlétével és elmaradásával beáll. Kisérleteinek főbb eredményei a következők:

	Fényben	Sötétben állandó hő mellett.	Sötétben váltakozó hő mellett.
I. 19 nap alatt...	18·5%	3%	23%
II. 44 nap alatt...	73 %	3%	91%

A kisérletek adatai igazolták feltevését. A sötétben, de váltakozó hőmérséklet mellett végzett kisérletek eredménye jóval kedvezőbb volt, mint a fényben vagy az állandó hőmérsék mellett sötétben végzett kisérleteké. De nem csak a csirázási % volt nagyobb, hanem a csirázás tartama is rövidebb; ez a váltakozó hőmérsék javára a 10-ik napon kb. 50%-kal tüntetett fel nagyobb számot.

[1] Landw. Versuchsstat. 23. 1879. 410.
[2] Landw. Versuchsstat. 1882. pag. 347.
[3] Bot. Centralbl. 1884 VIII. pag. 14.

Liebenberg ezen kisérleteinek adataira támaszkodva a fényben való *csiráztatás kedvező eredményét a fénysugarakkal együtt járó melegsugarak hatásával magyarázza.* A fénysugarak kimaradása esetén — mondja — elmaradnak a velük együtt járó melegsugarak is, amazok megjelenésével emezek is megjelennek, a mi váltakozó hőmérsékletet idéz elő.

Pammer[1] cukorrépamaggal végzett kisérleteket. Kisérletei azt mutatták, hogy 18 és 28° között váltakozó hőmérsékleten a cukorrépamag sokkal jobb eredménnyel csirázott, mint az állandó 26°-on. A különbség a váltakozó hőmérsék javára 10—24% volt.

Burchard[2] *Poa, Agrostis, Baldingera* és néhány *Conifera* magjával végzett kisérletei alapján megerősíti Liebenberg adatait. Répamaggal végzett kisérleteiben negativ eredményre jutott.

A kérdéssel később többen is foglalkoztak, így Hartleb[3], Heinrich[4], Stebler[5], Nobbe[6], Vaňha[7], Pickholz[8] és mások. Kisérleteiket különböző magvakkal végezték, az eredmények eltérők voltak. A kisérletezők egy része tapasztalta a váltakozó hő kedvező hatását, más része azonban nem. Messze vezetne ezeknek a kisérletek eredményeivel itt foglalkozni, meg kell azonban röviden emlékeznem Pickholz ujabban megejtett kisérleteiről, melyeket a váltakozó hőmérsék hatásának a tanulmányozására vonatkozólag a *Poa* magjával végezett. Ezeknek az volt a célja, hogy a fénysugarak sokat vitatott kedvező hatását váltakozó hőmérséklettel pótolja és ez neki sikerült is.

Olyan csiráztatószekrényt használt kisérleteihez, a melynek segélyével a nap sugarai közül a hősugarakat kizárta és ez által a csiráztatószekrényben a napsütés által előidézett hőingadozást megszüntette.

Az eredmény a következő volt:

Csirázott:	I.	II.
Váltakozó hőmérséken sötétben --- --- ---	88%	63%-ot.
Fénysugarak hatására a hősugarak kizárásával --- --- --- -- --- --- --- --- --- ---	75%	32%-ot.
Állandó hőmérsékleten --- --- --- --- --- ---	34%	5·5%-ot.

[1] Oest.-Ung. Zeitschr. für Zuckerindustrie u. Landw. IV. II. 1892.

[2] Oest. landw. Wochenblatt. 1894. pag. 103.

[3] Untersuchungen über die Methode der Samenprüfung insbesondere der Grassamen. Journal für Landw. B. 45. 1897.

[4] Keimversuch mit *Anthoxanthum odor. Puellii.* Landw.Versuchsstationen. B. 78 H. III.—IV. p. 165.

[5] Bot. Centralbl. 1881. 157.

[6] Landw. Versuchsstationen. 1882. 547.

[7] Ueber den Einfluss d. intermittierenden Erwärmung auf die Keimung von Samen. Prag.

[8] Zeitschr. f. landw. Versuchs. in Oest. 1911. 124.

Kisérletei szerint a *Poa pratensis* magja még fényben sem csirázik normalisan, ha tőle a hősugarakat elvonják. A váltakozó hőmérsék kedvező hatását más magvakon is tapasztalta; így a *Datura, Conringia* magján is. Pl. a *Datura Stramonium* magja:

20° C. állandó hőmérséken... ... ... 0%-ot,
28° C. « « 23%-ot,
20 és 28° C. között váltakozó hőmérsékleten... ... ... 45%-ot csirázott.

Kisérleteim, melyeket váltakozó hőmérséken a beléndek magjával végeztem, részben szintén kedvező eredményre vezettek. *A csirázás lefolyása annál kedvezőbb, illetőleg úgy a csirázási százalék, mint a csirázási erély annál nagyobb volt, minél szélsőségesebb határok között ingadozott a hőmérsék a fagypont és a csirázási hőfok optimuma között.* Mihelyt a hőingadozásba ezen a két határponton túl eső hőmérsék bekapcsolódik, a csirázás menete kedvezőtlen fordulatot vesz, a mi nemcsak a csirázás erélytelen voltában, de a mag életképességének nagyfokú alábbszállásában, sőt annak megszünésében is nyilvánul.

Ugy látszik, hogy a váltakozó hőmérséklet csirázásra előkészítő hatása szoros kapcsolatban áll a hőmérsékváltozás gyorsaságával is. Ha a hőmérsékingadozás magasabb hőfokok (20 és 35°) között történt, 12 óránkint váltakozó hőmérséken a csirázás már a 10-ik napon megindult, ellenben 24 órai hőváltakozásokkal 20 nap után sem sikerült a magot csirázásra birnom, mint azt egyik végrehajtott, de az előzőkben nem ismertetett kisérletem mutatta. A szélesebb határok között ingadozó hőmérsékleten, ha az alsó határ a fagypont alá nem sülyedt, a csirázás kedvező lefolyású volt akkor is, a mikor a hőmérsék változása 24 órai, tehát hosszabb időközönkint következett be. A nehezen csirázó magvakkal a legkedvezőbb eredményt, mint az a III. sz. táblázat adataiból látható, a 4 és 35° között váltakozó hőmérséken való csiráztatáskor értem el, hol a hőváltozás 24 órai időközönkint követte egymást.

Az erősebb fagy (— 15 — 20°) és a + 35° között váltakozó hőmérsékleten a magvak tönkremennek. Valószínüleg a gyakori felengedés és erős fagyás következtében beálló belső változás okozza a magvak halálát, mert a mint azt láttuk, sem az állandó fagyban, sem az állandó 35°-os hőben nem mennek tönkre. A váltakozó hőmérséklet kedvező hatását csak megfelelő nedvesség jelenlétében fejti ki; nem nedvesített légszáraz magvakra éppen úgy hatástalan marad, mint a túlnedves állapotban lévőkre is.

A váltakozó hőmérséklet még kedvező feltételek között sem

képes minden mag csirázásakor érvényesülni. A mag csirázása egyszerre megszünik a nélkül, hogy valamennyi mag kicsirázott vagy elpusztult volna. A melyik mag 15—20 nap alatt nem csirázik, az továbbra is változatlan marad a nélkül, hogy tönkre menne. Ezeket a magvakat fagypont alatti hőmérséklet segélyével sikerült rövid idő alatt számottevő (10—15%) százalékban csirázásra bírnom.

Az állandó alacsonyabb hőmérsékletnek (fagypont körüli és alatti) a nyugalmi időszakot megrövidítő hatására vonatkozó kisérletek, melyekkel az irodalomban találkozunk, újabb keletűek. Az elmult évtized elején a *kopenhágai* vetőmagvizsgáló állomás vezetőjének később említendő kisérletei terelték a magvak csirázásával foglalkozók figyelmét az alacsonyabb hőmérsékletre, mint stimuláló agensre. Az ezt megelőző időben végzett nagyszámú kisérlet a fagypont körüli és alatti hőmérsékletnek inkább a magvak életképességére gyakorolt hatásának kutatására, sem mint a nyugalmi időszak megrövidítésére irányult. Ennek magyarázatául talán azt az általános felfogást hozhatnám fel, a mely azt vallotta, hogy a fagypont körüli, de főképpen a fagypont alatti hőmérsékleten az anyagcsere s a vele kapcsolatos életjelenségek szünetelnek. Nem számoltak azokkal a belső átalakulásokkal, a melyeken a magvak bizonyos körülmények között az alacsonyabb hőmérséklet hatása alatt átmehetnek és nem számoltak azzal, hogy a magvak nyugalmi időszakának megrövidítése és maga a csirázás egymástól teljesen független két folyamat eredménye is lehet. Másrészt a nem a helyén és nem a megfelelő módon alkalmazott alacsonyabb hőmérsék a magvakra káros hatással volt és ennek következtében a kisérletek sokszor egymással homlokegyenest ellenkező eredményekre vezettek. Az alábbiakban lássunk egynéhány fontosabb kisérleti eredményt, melyek a beléndekmaggal végzett kisérleteimmel közelebbi vonatkozásban állanak.

HABERLANDT[1] a *lenmagot* 24 órai duzzasztás után — 17·5°-nak tette ki és a lassú felengedés és fokozatos kiszárítás után elvetette. Megfigyelés szerint a fagyasztott mag 2 nappal hamarább kelt ki és a növényének virágzása és érése is hamarább következett be, mint a nem fagyasztott magé.

PERREY[2] *csillagfürttel* és *babbal* végzett kisérleteket. Ezeket a magvakat duzzasztás után alacsony hőmérsékre tette, azután közönséges hőmérsékleten csiráztatta s úgy találta, hogy a csirázásban zavar állt be, minek okát a hideg következtében beálló nagyobbmérvű cukorveszteségben kereste.

[1] Uber Einfluss des Frostes auf gequollene Leinsamen etc. Landw. Versuchsstat. B. XXI. p. 357.

[2] Sur le sucre que les graines cedent a l'eau. Just. Jahresb. 1884 I. 49. Ref.

C. De Candolle és Raoul Pictet[1] az erősebb fagynak a magvakra gyakorolt hatását tanulmányozták. Ebből a célból a *Lepidium sativum*, *Sinapis alba*, *Brassica oleracea* és a *Triticum vulgare* magját fokozatosan — 80°-ra hűtötték és 6 órán át ezen a hőmérsékleten tartották. A következő napon elvetették. A magvak egy hónap mulva kicsiráztak és a növény éppen úgy fejlődött, mint azoknak a magvaknak növényei, melyek a fagy hatásának nem voltak kitéve.

S. William,[2] D. Henry[3] fagyasztási kisérletei érdekesek. Az előbbi a *Brassica*, *Pisum sativum*, *Cucurbita Pepo*, *Triticum*, *Hordeum* magját — 250—252°-ra hűtötte anélkül, hogy a magvak csirázóképessége szenvedett volna; D. Henry a *Medicago sativa* magjától a nedvességet fokozatosan csaknem teljesen elvonta és azt 1 óra hosszat — 121°-on tartva, helyezte a csiráztatóba. A mag mégis 10%-ot csirázott.

A. Jenčič[4] légszáraz és duzzasztott magvakat 24 órára jég- és konyhasó-keverékkel hűtött hűtőbe helyezett s azután 18 és 28° között váltakozó hőmérsékleten rendes csiráztatás alá vette. A nedvesen fagyasztott magvak csirázóképessége leszállt, míg ellenben a légszárazon fagyasztottaké emelkedett. Minél kevesebb volt a mag víztartalma, annál kevesebb kárt tett benne a fagy. Azonban a különböző növények magvai az alacsonyabb hőmérséklettel szemben ugyanazon víztartalom esetében is különböző ellenálló képességet mutattak.

Adams J.[5] a fagypont alatti hőmérsék hatását a különböző nedvességi fokkal biró magvakra vonatkozólag vizsgálta s arra az eredményre jutott, hogy, ha a mag víztartalma 12%-nál nagyobb, az elfagyás — 4°-on beáll.

Adams J. kisérleteivel analog kisérletet végzett Bequerel[6] is, aki egyrészt 12 óra hosszat duzzasztott, másrészt vizétől fokozatosan megfosztott magvakat 130 óra hosszat tartott — 185—192°-on s úgy találta, hogy a nedvesen fagyasztott magvak egytől — egyik tönkre mentek, ellenben a vizüktől megfosztottaknak csak egy része veszítette el csirázóképességét. Megállapítja, hogy a mag ellenálló képessége az alacsonyabb hőmérséklettel szemben annál nagyobb, minél kisebb annak a víztartalma.

[1] Biedermann's Centralblatt. 1879 p. 234. (Ref.)

[2] On the influence of liqu. hydr. etc. Annals of Bot. 1899. XIII. 599.

[3] Just Jahrb. XXIX. 1901. VIII. p. 202. Ref.

[4] Die Einwirkung niederer Temperaturen auf die Keimfähigkeit der Samen. Öst. Bot. Z. LI. 1901. p. 268.

[5] The effect of very low temperatures on moist seed. Ref. Just. Jahresb. 1905. III. p. 94.

[6] Action de l'air liquide sur la vie de la graine. C. R. Acad. Sci. Paris. CXL. 1905. p. 1652. Ref. Just. Jahresber. 1905. III. 93.

FAWCETT[1] a fagypont alatti hőmérsék hatását tanulmányozta különböző (52 faj) magvakon. Kisérletei szerint a fagypont alatti és feletti hőmérsékletváltozás növelte a magvak csirázási százalékát és megrövidítette a lappangó stádiumot. A magvakra gyakorolt eme kedvező hatást, főleg a keményhéjú magvakon észlelte.

DORPH-PETERSEN[2] 1909-ben a vetőmagvizsgáló állomás vezetők hamburgi értekezletén a fagypont alatti hőmérséknek a csirázásra gyakorolt kedvező hatásáról mint a nyugalmi időszakot megrövidítő tényezőről számol be. Egyes magvak, ha a csiráztatókból nedvesen a szabadba kerültek és ott — 5° C. mellett megfagytak, sokkal jobban csiráztak, mint az ugyan azon eredetű át nem fagyott magvak. Igy az *Anthriscus sylvestris* magja, mely csiráztatóban állandóan melegen *tartva 7 év alatt 26%-ot csirázott, fagynak kitéve csakhamar 96%-os csirázóképességet ért el,* a *Primula elatior* magja 9 év alatt meleg csiráztatóban 46%-ot, fagynak kitéve 2 év alatt 100%-ot csirázott.

Újabban KINZEL[3] foglalkozott behatóbban a fagynak mint a csirázásra befolyást gyakorló és a nyugalmi időszakot megrövidítő tényezőnek a hatásával. Számos kisérlete igazolja, hogy a fagy bizonyos esetekben igen kedvező hatást gyakorol a csirázásra. Igy az *Impatiens parviflora, Clematis Vitalba, Primula pubescens, Ligustrum vulgare* stb. magvainak csirázása fagyasztás után megindult. Viszont azonban számos oly eset is fordult elő, a midőn a fagy a magvak életképességét meggyengítette, sőt tönkre is tette. Tapasztalatai szerint a különböző fajú magvak a fagy iránt különböző magatartást tanusítanak. Egyik faj kevésbbé érzékeny, a másik túlságosan; az erősebb fagy tönkreteheti azt a magot, melyre a gyengébb kedvező hatást fejt ki.

KIRCHNER[4] megfigyelte, hogy egyes fűmagvak *(Lolium perenne, L. multiflorum, Zea Mays)* csirázási erélye és csirázóképessége emelkedett, ha azokat csiráztatás előtt alacsonyabb (— 13—14°) hőmérséknek tette ki.

Legújabban HEILPERN[5] kisérletezett a 0°-os hőmérsékletnek a magvak nyugalmi időszakára gyakorolt hatásával. Kisérleteit kétféle

[1] The vitability of Weed seeds under diff. conditions etc. (Ref.) Exp. Sat. Rec. XXI. 1909. p. 625.

[2] Kurze Mitteilungen über Keimversuche. Jahresb. der Vereinigung für angewandte Bot. 1910. 8. Jahrg. p. 239.

[3] Über die Wirkung des Durchfrierens etc. Pract. Blät. f. Pflanzenbau und Pflanzenschutz. 1911. 8.

[3] Frost und Licht als beeinflussende Kräfte bei der Samenkeimung. Stuttgart. 1913.

[4] Über eine Einwirkung niederer Temperatur auf die Keimfähigkeit v. Samen. Mitteilungen aus Hohenheim. 1887. p. 110.

[5] Keimungsphysiologische Untersuchung. Öst. Bot. Zeit. 1914. 286.

maggal végezte, u. m.: nyugalmi időszakot nem igénylő (*Triticum aestivum, Zea Mays, Panicum miliaceum, Hordeum vulgare, Adonis vernalis* stb.) és nyugalmi időszakot igénylő (*Acer platanoides, Alliaria officinalis, Gentiana pannonica, Ranunculus acer, Sinapis arvensis* stb.) magvakkal.

Kisérletei azt mutatták, hogy a 0°-os hőmérséklet a magvak nyugalmi időszakára kedvező hatást egyáltalán nem gyakorol; sem a csirázási erélyben, sem a csirázási százalékban nem mutatkozott egyetlen-egy esetben sem emelkedés.

A fagyponthoz közelálló (4°) hőmérsék hatására vonatkozólag a IV. táblázat adatai beszédes példával szolgálnak. Minél hosszabb ideig volt a mag duzzasztva s ennek a hőmérsékletnek kitéve, a csirázási százalék, de különösen a csirázási erély annál magasabbra emelkedett. Az emelkedés azonban egy bizonyos határnál megszünt. A csirázási százalék pl. 10 napi exponálás alatt úgyszólván elérte maximumát; 60 napi exponálás után sem mutatott lényegesen magasabb számot, mint 10 napi után, jeléül annak, hogy erre a hőmérsékletre reagáló magvakban 10 nap alatt a kedvező változás jóformán teljesen végbe megy. A 10 napnál rövidebb exponálás pedig kevés ahhoz, hogy a 4°-os hőmérsék hatására reagáló magvakban a csirázáshoz szükséges átalakulás végbe menjen.

A 10 napnál hosszabb ideig tartó exponálás pedig már csak a csirázás erélyét fokozza.

A 4°-os hőmérsékben történt exponálást követő csiráztatás után a csirázott magvak éppen úgy, mint a váltakozó hőmérsékleten nem csirázottak, szintén csak erősebb fagy hatására szenvednek változást, jeléül annak, hogy az alacsonyabb hőmérséklettel szemben is jóval ellentállóbbak.

A 4°-os hőmérsékleten stimulált magvak közül azok, amelyek 35°-on ki nem csiráztak, 24 óráig erősebb fagynak kitéve csakhamar 10—15%-ot csiráztak.

A 0°-hoz közel álló fagy a beléndekmag nyugalmi időszakára szintén kedvező hatással volt. Az erősebb (15—20°) fagy hatása bár kétségtelenül kedvező, azonban nem mindig biztos. Feltünően kedvező hatását egy izben tapasztaltam. Nevezetesen egy kisérletben a mag 35°-os állandó hőmérsékleten 60 nap alatt csak 28%-ot csirázott. A nem csirázott maradékot 24 órára — 15° hidegnek tettem ki, azután ismét + 35° C-ra helyeztem, mikor is a csirázás a második napon rohamosan megindult s a csirázási százalék 4 nap alatt 43-mal emelkedett.

Az alacsonyabb hőmérsék kedvező hatását nemcsak a beléndek magján tapasztaltam, hanem több más növényfaj magján is, főleg azo-

kon, melyeknek csirázási erélye alacsonyabb és amelyeket általában mint rövidebb-hosszabb nyugalmi időszakot igénylő magvakat ismerünk, amilyen a legtöbb gyomnövényé.

A *Raphanus Raphanistrum* magja pl. hat hónapnál hosszabb ideig volt a csiráztatóban és csak 15%-kal csirázott. Mikor azután a magot egy pár napig tartó 6—7°-os fagynak tettem ki s ismét csiráztatóba helyeztem, rövid idő alatt 50%-kal csirázott.

Hasonló magatartást tanusított a *Polygonum aviculare* és a *Delphinium Consolida* magja is. Ezeket a magvakat, bár frissek voltak, egyáltalán nem tudtam csirázásra birni. Ha azonban 40 napig nedvesen +4°-on állottak s azután 24—26°-ra kerültek, számottevő eredménynyel csiráztak *(Polygonum* 20, *Delphinium* 15%-ot).

Vizüktől megfosztott magvak a fagy iránt úgyszólván teljesen érzéktelenek. A beléndekmag nyugalmi időszakát pl. légszáraz állapotban sem a fagypont feletti, sem a fagypont alatti hőmérséklettel nem sikerült megrövidítenem, holott, amint azt láttuk, kellő nedvesség jelenlétében, illetőleg előzetes duzzasztással jelentős eredményeket értem el.

Evvel az eredménnyel ellentétben Jenčič[1] fagyasztási kisérleteinél a szárazon fagyasztott magvak csirázása emelkedett, a nedvesen fagyasztottaké esett. Ha azonban tekintetbe vesszük, hogy a különböző magvak víztartalma még légszáraz állapotban is lényegesen eltérő lehet, továbbá azt, — amit maga is említ — hogy t. i. «a fagygyal szemben nem viselkedik minden mag egyformán s a különböző növények magvai eltérő víztartalom jelenlétében szenvednek a hidegtől» az ellentét csak látszólagos és könnyen megérthető, miért nem emelkedett a légszáraz beléndek magjának csirázóképessége a fagy hatására.

A beléndekmag víztartalma ugyanis, mint az olajos magvaké általában, rendes körülmények között aránylag alacsony. A kisérlet anyagául szolgáló mag több éves volt és állandóan szobai hőmérsékleten, tehát száraz helyen állott, minek következtében volt ideje és alkalma a nagyfokú vízvesztésre.

A VI. táblázat adataiból látható rendszertelen csirázási eredmények minden valószinüség szerint a mag víztartalmával állanak kapcsolatban. Amely mag a víztartalmat a fagy erősségéhez mérten kapta meg, abban az átalakulás kedvező volt, ellenben amelyik sok vizet vett magába, az elfagyott és végül, amely mag szerkezeténél (keményhéjúságánál) fogva kevés vizet vehetett fel, az változatlan maradt, a fagyra nem reagált. A csirázási százalék ehhez képest alakult.

Miként a magnak fagy iránti ellenállóképessége lehet faji, sőt egyedi tulajdonság is, azonképpen a csirázást előkészítő tényezőkkel

[1] Öst. Bot. Zeitschr. 41. pag. 269.

szemben is lehet a fajok vagy egyedek szerint más és más viselkedésü.

A vadon termő fajok ellenállóbbak, a műveleti fajok ellenben általában véve kevésbbé ellentállók. Pl. egy fajon belül az egyik egyed (mag, illetőleg embryo) olyan körülmények között tönkremehet vagy csirázási erély tekintetében javulhat, amelyek között a másik életképes vagy változatlan marad. A magvak eme viselkedése lehet a faj vagy az egyed belső állandó tulajdonsága, de lehet a külső tényezők, minők: az időjárás, termőhely, az érést befolyásoló külső okok stb. által előidézett, nem rögzített ú. n. adaptationális vagy alkalmazkodó tulajdonság is.

Az élő mag küzdelmet folytat a természetnek a megélhetése ellen irányuló megnyilvánulásaival.

A küzdelem sikerét szolgáló célszerű berendezkedést a magban meg is találjuk, ha annak felépítését szemügyre vesszük. A vastag maghéj, az embryo elhelyezkedése, belső anyagának chemiai összetétele, víztartalma, enzymák stb. mind megannyi kitünő eszköz a védelemre, a csirázás menetének a szabályozására s végeredményben a fajfentartás szolgálatára.

Amikor az erősebb fagy túlnedvesség jelenlétében a műveleti növényeink magvainak csirázóképességét tönkreteszi, ugyanakkor egyes gyomnövény magját előkészítheti a csirázáshoz. És én azt tartom, *hogy azoknál a magvaknál, melyek a fagy romboló hatása ellen vannak berendezkedve, éppen a fagynak jut az a szerep, mely azt nyugalmából kiemelvén, a kedvező körülmények beálltával leendő csirázáshoz előkészíti.*

A rossz csirázási erélylyel biró úton-útfélen elszóródott beléndekmagot is az alacsonyabb vagy váltakozó hőmérséklet készíti elő a csirázásra.

Az erősebb fagy hatása következtében megritkult búzavetések között fellépő «nyugalmi időszakot» igénylő rossz csirázási erélyü *Delphinium Consolida*, *Polygonum aviculare*, *Melampyrum* stb. növények nagymérvű megjelenése kétségen kívül szoros kapcsolatban áll az erős fagy hatásával, mely amikor a búzát tönkreteszi, ugyanakkor ezeket a gyommagvakat a csirázáshoz előkészíti.

Ha számot vetünk avval, hogy a mag faja, eredete, termőhelye, érési foka, víztartalma stb. mind lényegesen befolyásolja az alacsonyabb hőmérséklet okozta változások mérvét, megérthetjük, miért jutottak a különböző kisérletezők igen gyakran homlokegyenest ellenkező eredményre.

Hogy HEILPERN-nek[1] nem sikerült a fagypont körüli hőmérsékkel sem a nyugvást nem igénylő, sem a nyugvást igénylő magvakkal

[1] Keimungsphysiologische Untersuchungen. Ö. bot. Zeit. 1914. No. 7. 286.

eredményt elérnie, ennek okát, azt hiszem, egyrészt a kisérlet anyagában, de főképpen a kisérlet keresztülvitelében figyelmen kivül hagyott tényezőkben kell keresni.

A normálison beérett búza, rozs, köles, árpa stb. 3—4 nap alatt kicsirázik. Ezt a csirázási időt még jobban redukálni, azt hiszem aligha fog sikerülni, mivel a tápanyagvándorlásnak, a sejtek osztódásának s végeredményben az embryo növekedésének időre van szüksége, mely időt végre is csak korlátolt pontig lehet csökkenteni.

HEILPERN a magvakat 0°-os vízbe, jégbe, hóba helyezte, tehát a magvak vízben állottak. Véleményem szerint a kisérlet negativ eredményének egyik, talán főoka a «nyugalmi időszakot igénylő» magvak esetében ebben a körülményben rejlik. A vízben levő magvaknak nem volt levegőjük, mely a kedvező átalakuláshoz, anyagcseréhez szükséges. Valahányszor kisérleteimben a beléndek magvához a kivántnál *több* nedvesség jutott, a váltakozó vagy az alacsonyabb hő kedvező hatása elmaradt vagy legalább is lényegesen redukálódott. De az sem lehetetlen, hogy a kisérlet anyagául szolgáló nyugalmi időszakkal biró gyommagvak számára a 0°-os hőmérsék hatása gyenge volt, éppen úgy, mint a beléndekmaggal végzett kisérleteimben bizonyos magvak részére a +4° hőmérsék.

Hogy a mag lappangó stádiuma, illetőleg az utóérés nincsen időhöz kötve, mint azt régebben hitték, azt az utóbbi évtizedben végzett kisérletezők kisérletei megmutatták.

Amikor KINZELNEK, PETERSENNEK, KIRCHNERNEK, HEINRICHERNEK stb. akár a váltakozó hőmérsék, akár a fagy vagy fény stb. igénybevételével sikerült rövid idő alatt oly magvakat csirázásra birni, melyek évek hosszú során át hevertek változatlanul a csiráztatóban, bátran feltehetjük, hogy minden mag, mely ép, egészséges, jól kifejlett és friss, rövid időn belül csirázásra birható, ha feltaláljuk azokat a tényezőket, melyek a csirázáshoz szükséges kedvező átalakulások mesterséges uton való előidézéséhez alkalmasak.

A nedvességi foknak nem csak a csirázásra való előkészítésnél, de *magánál a csirázásnál* is nagy szerepe van.

A VII. táblázat adataiból s az azok ismertetése kapcsán felemlített esetekből megállapitható, hogy a beléndekmag nem csirázik normálisan sém a csekély, sem a nagymérvű öntözéssel; legkedvezőbb az állandó közepes nedvesség. (L. 27. old.)

A csiraágynak a víztartalma különben más magvak csirázásának menetére is lényeges hatást gyakorol.

BURGERSTEIN[1] pld. ezt irja: «A nedvességtartalom a gabona-

[1] Keimversuche mit Getreidefrüchten im Lichte und bei Lichtabschluss. Zeitschrift für Landw. Versuchsw. in Öst. 1913. p. 855.

félék duzzadásának ideje alatt nagy hatással van a csirázás gyorsaságára.»

Tapasztalataim szerint a beléndekmagon kívül más magvak is, minők *Lactuca sativa*, *Phaseolus*-fajok, *Raphanus Raphanistrum* stb. bizonyos igényeket támasztanak a nedvesség mérvével szemben. A *Lactuca* pld. legkedvezőbben mérsékelt nedvességen csirázik, a *Phaseolus* a duzzadás idején sok nedvességet kiván, de a későbbi időben túlnedvesség esetén a csirázásban zavar áll be, a mennyiben a helyett, hogy csirázna, a mag egy része elmállik és rothadásnak indul.

A *Raphanus Raphanistrum* csirázását előmozdíthatjuk, ha a magot ismételten kiszárítjuk; ezt SCHINDLER[1] is tapasztalta. A vízfelvétel iránt a különböző magvak különbözőképen viselkednek. A pillangós viráguak között gyakori «keményhéjú» magvak arról nevezetesek, hogy nehezen, vagy egyáltalán nem duzzadnak, a vizet nem veszik be, tehát nem is csirázhatnak. Minden valószinűség szerint úgy áll a dolog a stimulálásra vonatkozólag is. A mely mag nem duzzad (keményhéjú), az a váltakozó vagy alacsonyabb hővel szemben is érzéktelenebb. A mily mértékben a mag a vizet magába veszi, olyan mértékben változik érzékenysége az alacsonyabb s a magasabb hőmérséklettel szemben.

Valószinűleg DE CANDOLLE[2] fagyasztási kisérleteiben is, melyekre vonatkozólag megjegyzi, hogy a «kisérletül szolgáló beléndek magja fagyasztás előtt sem csirázott, tehát már alapjában véve csirázóképtelen volt», aligha a magban rejlett a hiba. A kisérletező a mag tulajdonságait nem ismerve, a magon kívül eső tényezők fontos szerepével számot nem vetett. Ismerve a beléndekmag viselkedését, inkább feltételezhető, hogy a magot csiráztatnia nem sikerült, semmint azt, hogy a kisérlethez begyűjtött, kiválasztott mag már eleve csirázóképtelen lett volna.

*

Ezek után lássuk, hogy tulajdonképpen miben áll a váltakozó és a hosszabb ideig tartó alacsony hőmérséknek ama hatása, mely a magban kedvező változásokat hoz létre, megrövidíti a nyugalmi időszakot, illetőleg a lappangási időt s előidézi az erélyes csirázást.

A *váltakozó* hőmérséklet kedvező hatásának mibenlétét LIEBENBERG[3] a következőképpen magyarázza:

«Ha valamely mag a csirázás ideje alatt állandó hőnek van

[1] Über die Keimungsverhältnisse des Hederichs. Öst. Landw. Wochenblatt XII. 1866. p. 270.

[2] Just Jahresber. 1881. 17. Ref.

[3] Über den Einfluss intermittierender Erwärmung auf die Keimung der Samen. Bot. Centralblatt B. XVIII. 1884. 21.

kitéve, a légzés következtében a tartalék tápanyagok egy része mozgásba jön, mely azonban részben vagy egészben a légzésre elhasználtatik s így azután az embryo táplálásához némely magban semmi, másban csak kevés marad. Ha azonban a magvakat egy ideig magasabb hőmérséknek tesszük ki, akkor a lélegzés fokozódik s ennek következtében nagyobb mennyiségű tartalékanyag válik oldhatóvá; midőn a lélegzés alább hagy, az előző fokozottabb mérvű lélegzés után vándorlásra alkalmas anyagok maradnak fenn, melyek az embryo növekedéséhez használtatnak, miközben ez a csirázást vagy megindítja, vagy jelentékenyen sietteti.»

VAÑHA[1] az okot a magban és környezetében a váltakozó hőmérsék következtében előálló gáz hőmérsékkülönbözetre vezeti vissza. A különböző hőmérsék — mondja — a magban és a környezetében különböző gázsűrűséget idéz elő s ennek szükségszerű következménye a légcsere, miközben a magban felhalmozódott szénsav eltávozik s helyébe oxygénben gazdag levegő nyomul.

EIDAM[2] szerint az az ok a maghéj meglazulásában rejlik, a mit a váltakozó hőmérsék idéz elő. A meglazulás következtében a magban a vízáramlás lehetővé válik. Lehetséges, mondja, hogy ez csak egyik, de nem a főok.

KIRCHNER[2] szerint a váltakozó hőmérsék ingerként hat.

PICKHOLZ[2], a ki a váltakozó hőmérséklet hatásával, mint már említettem, behatóan foglalkozott, LIEBENBERG magyarázatát tartja legelfogadhatóbbnak. Ezt kiegészíti azonban VAÑHA azon későbbi nézetének magáévátételével, hogy a váltakozó hőmérsék kedvező hatása a magban lévő *enzymákkal* szoros kapcsolatban áll és azt a véleményét nyilvánítja, hogy váltakozó hőmérsékletre reagáló magvak enzymáinak a vizsgálata hálás feladat lehet.

Áttérve az *alacsonyabb* hőmérséklet által előidézett változások mibenlétére, mindenek előtt meg kell említenem azt a régebbi, ma már azonban egyáltalán értéktelen magyarázatot, mely szerint a fagy kedvező hatása abban állana, hogy a mikor a víz a magban megfagy, ezáltal a maghéjban s a mag belsejében nyílások keletkeznek, melyek a víz- és levegőnek, mint a csirázás főtényezőjének mozgását megkönnyítik, elősegítik.

JENČIČ[3] a fagy hatását így magyarázza: «A fagyasztott magvak

[1] Über den Einfluss intermittierender Erwärmung auf die Keimung von Samen. Prag. 1911. (Ref.)

[2] Ein Beitrag zur Frage über die Wirkung etc. Zeitschrift für landw. Vers. 1911. 149. Ref.

[3] Die Einwirkung niederer Temperaturen auf die Keimfähigkeit der Samen. Öst. Bot. Z. LI. 1901. p. 268.

gyors csirázása valószinűleg ugyanazon okra vezethető vissza, a mely okot WIESNER a rügynek gyors fakadására, MÜLLER-THURGAU a burgonya gyors kihajtására nézve a fagy hatásának következményeképpen megjelöl. Lehetséges — mondja — hogy a magban éppen úgy, mint a burgonyában a szénhydratoknak vízben oldhatatlan alakból oldható alakba való állandóan tartó átalakulása történik, mely átalakulás alacsony hőmérsékleten is végbemegy. Míg azonban rendes hőmérsékleten az átalakult szénhydrát légzésre használtatik fel, addig alacsony hőmérsékleten ez vagy szünetelvén vagy csökkenvén, a vízben oldható szénhydrátból a magban nagyobb mennyiség halmozódik fel, mely azután alkalmilag a sejtek felépítéséhez rendelkezésre áll.»

Az ismertetett magyarázatok, mint láthatjuk, részben fizikai, részben chemiai változásokban keresik a gyors csirázás okát. Legkielégítőbbnek kell tartanunk JENČIČ magyarázatát, mely a magban levő vízben oldhatlan tápanyagok kedvező átalakulását jelöli meg a csirázás bekövetkezésének okául.

A beléndekmaggal végzett kisérleteimmel elért eredmények magyarázatára semmi esetre sem elegendő a LIEBENBERG-féle vélemény. Nekem ugyanis a beléndekmagban a tényezők mondhatnám homlokegyenest ellenkező alkalmazásával sikerült a kedvező átalakulásokat előidézni, a mennyiben egyrészt a magasabb és váltakozó, de másrészt az alacsonyabb és állandó hőmérséken való kezeléssel sikerült ezt a csirázáshoz előkészítenem.

Feltételezhető, hogy akár a magasabb váltakozó, akár az alacsonyabb állandó hőmérséklet segélyével történik a csirázást megelőző kedvező változás előidézése, a magban ugyanazok az átalakulások mennek végbe mert hiszen az átalakulást követő csirázási folyamat végbemenetele mindkét esetben egyező.

LIEBENBERG magyarázata azért sem lehet kielégítő, mert az alacsonyabb hőmérsék — a hol tehát a lélegzés gyengébb — a stimulálás, illetőleg a kedvező átalakulás vagy a mint ő mondja «vándorlásra alkalmas anyagok» raktározása legalább is oly kedvező, sőt sok esetben kedvezőbb, mint a magasabb hőmérséken, a mi, a mint láttuk, egyrészt a gyors és erélyes csirázásban, másrészt a csirázás magas százalékában szembeötlően kifejezésre jutott

EIDAM magyarázata, mely az állandó levegő- és vízcsere fontosságát tolja előtérbe, szintén nem lehet kielégítő. A beléndekmagban, a mint arra többször rámutattam, a kedvező átalakulás bármely hőfok mellett csak bizonyos víztartalom jelenlétében következik be. A váltakozó vagy alacsony állandó hőmérsék csak a vízfelvételnek megtörténte után fejthet ki hatást. A tartós vízáramlás vagy vízcsere jelentéktelen szerepét bizonyítja az a kétségtelen tény is, — a mire kisér-

leteim eredményei igen sok példával szolgálnak — hogy mihelyt az előzőleg duzzasztott mag a hosszabb ideig tartó alacsonyabb hőmérsékről magasabb (35°) hőre kerül, a csirázás a duzzasztás alatt nyert víztartalom jelenlétében is a legnagyobb eréllyel indul meg és megy végbe akár csak a legkitünőbb csirázási eréllyel biró magvaknál.

Ha a víz- és levegőáramlás előmozdításának a csirázás előkészítésére vagy kiváltására lényeges hatása volna, akkor ennek mesterséges előidézése vagy megkönnyítése a csirázási erély és a csirázási százalék emelkedését vonná maga után. Igy pld. a magvaknak megszurkálás után jobban kellene csirázniok.

A külső beavatkozásnak, minő a szurkálás, dörzsölés, hántás stb. csak a csirázásra van hatása és erre is akkor, ha a mag csirázásra kész állapotban van, a mi nagyon gyakori eset a pillangós viráguak magvainál. A mely magvaknál ez nincs meg, azok a mechanikai beavatkozásra egyáltalán nem reagálnak.

A kedvező átalakulások előidézésében igen nagy jelentőséget tulajdonítanak a légcserének is. VAÑHA magyarázatát egyenesen erre alapítja. Kisérleteimnél a talajban és itatóspapirosban lévő, légcserétől többé-kevésbbé jól elzárt magvakban is minden nehézség nélkül végbement a csirázást megelőző kedvező változás. Mindenesetre igaz, hogy ezekhez a kedvező változásokhoz a levegőnek bizonyos mérvű jelenléte szükséges. Ez azonban aránylag oly csekély, hogy hosszabb ideig tartó fokozottabb mérvű gázcsere egyáltalán nem szükséges. Minden valószinűség szerint az átalakuláskor az intramolecularis légzésnek is van szerepe.

A fagy fizikai hatása sem jöhet számításba, legalább nem számottevő mértékben. A víznek a jégképződéssel együtt járó kiterjedése s az ezt követő belső változás — ami viszont a levegő és a vízforgalom megkönnyítését idézhetné elő — oly változás, melyet többé-kevésbbé bizonyos külső beavatkozásokkal (maghéj eltávolítás, megszurkálás, marószerek óvatos alkalmazása stb.) mesterséges úton is képesek vagyunk előidézni anélkül azonban, hogy némely, a csirázásban a legcsekélyebb mérvű kedvező változás előállana.

Amint az ADAMS, BEQUEREL és mások kisérleteiből ismeretes s a beléndekmaggal végzett kisérleteimből is kitünik, a fagy tönkre teheti, sőt tönkre is teszi a magvak életképességét. Bizonyos, hogy miként a magasabb hőmérsék, a fagy is annál veszedelmesebb a magvakra, minél nagyobb a víztartalmuk, holott, ha a fagy kedvező hatása az említett fizikai hatásban nyilvánúlna, a dolognak ellenkezően kellene állania; vagyis fagy után a csirázásnak annál kedvezőbben kellene alakulnia, minél nagyobb volt a fagyasztott mag víztartalma és minél erősebb a fagy.

El kell tehát ejtenünk a nyugalmi időszakot igénylő magvaknál úgy a váltakozó, mint az alacsonyabb hőmérsék (fagy) fizikai hatásán nyugvó elméleteket. *Az okot belső vegyi átalakulásban kell keresnünk és helyet kell adnunk* JENČIČ *előbb ismertetett magyarázatának*, amire különben PICKHOLZ is rámutatott, hogy t. i. a magvakban enzymatikus folyamatok mennek végbe.

Az enzymák nagyfontosságú szerepe a növényekben végbemenő chemiai változások előidézésében napról-napra nagyobb jelentőséggel nyomul előtérbe. Ezek a könnyen bomló, főleg fehérje állományú kolloidalis vegyületek azok, melyek működésük által a felraktározott és nyugalomban levő tartalék anyagot a növény szükségleteinek megfelelőleg átalakítják s vándorlásra kész állapotba hozzák. Működésüket és jelenlétüket többnyire csak hatásaiban ismerjük. Szorosan kapcsolódnak a növényi sejt életét hordozó plasmához s már csekély mennyiségben való jelenlétükkel is nagy hatást képesek a szerves élet chemiai átalakulásakor kifejteni.

Az enzymák ellentálló képessége igen nagy. A növény élete megszünhetik a nélkül, hogy az enzymák aktivitásukat elvesztenék. PALLADIN[1] a magot erős fagynak tette ki. Felolvadás után a mag élete megszünt, az enzymák működése azonban tovább is tartott. Tevékenységük $+40-+50^0$ között a legerélyesebb, azon felüli hőmérséknél gyengül. Legtöbb kutató 100^0 C.-ra teszi azt a hőfokot, melyen az enzymák tönkremennek.

Az enzymologia terén végzett kutatások azt mutatják, hogy a növényi testben előforduló különböző vegyületek átalakulásában a különböző hatású enzymáknak egész sokasága feltalálható, melyek egymás működését néha támogatják, néha mint paralyzátorok akadályozzák,[2] sőt, amint az ismeretes, némely enzyma hatása bizonyos körülmények között megfordul, amikor ugyanazt az anyagot, melyet előbb felépített, később szétbontja. Ez az enzyma reversibilis hatása. A növényi enzymák sajátos tulajdonsága, hogy egy bizonyos enzyma csak egy bizonyos vegyületre és erre is csak egy bizonyos irányban hat.

Ebből következik, hogy minden szerves vegyületnek meg van a maga külön enzymája, mely más közeli rokonságban álló vegyületre sem hat. Igy a diastázok a keményítőt cukorrá változtatják át, azonban a zsírokra, a keményítővel hasonló összetételű vegyületekre hatástalanok.[3]

A beléndekmag tartaléktápanyagának főalkotó része fehérje és

[1] Pflanzenphysiologie. Berlin. 1911. 153.
[2] Pflanzenphysiologie. Berlin. 1911. 156.
[3] *Dr. Mágócsy-Dietz.* A növények táplálkozása. Budapest. 1909.

zsíros olaj lévén, csirázásakor az enzymák közül a proteázok és a lipázok játszák a főszerepet. Ezek közül az előbbiek a fehérjéket, az utóbbiak a zsírokat bontják vándorlásra alkalmas vegyületekké.

PALLADIN [1] szerint a nyugvó magvakban proteolytikus enzyma nincsen jelen. A csirázó magban azonban, amint azt BUTKEWITSCH [2] kimutatta, már megtalálható. Minden valószinűség szerint a nyugalomban lévő magvakban más enzymák is csak minimális mennyiségben vannak jelen. A nyugalmi időszakot igénylő magvakban a csirázást megelező átalakulást főleg az enzymák képződésében kell keresnünk, melyek közvetlen vagy közvetett működésük folytán később megfelelő nedvesség és hőmérsék jelenlétében magát a csirázást indítják meg. Az enzymák képződése végbemehet váltakozó és állandó alacsony hőmérsékleten is. A beléndekmaggal végzett kisérleteim azt mutatják, hogy ez a kedvező átalakulás leggyorsabban megy végbe a fagypont körüli hőmérsékleten. Ha a mag teljesen átfagyott, az átalakulás többé-kevésbbé szünetel vagy gyengül. Erre vall az erősebb fagy huzamosabb ideig tartó hatása alatt végzett kisérletem, melyen a csirázás eredménye a 30 napig tartó exponálással sem mutatott kedvezőbb számot, mint a 10 napig tartóval és az is, hogy egyes kisérletekben a rövidebb ideig (24 óra) tartó fagy ugyanazt az eredményt váltotta ki, mint a hosszabb ideig (4—5 nap) tartó.

Az állandó alacsonyabb és a váltakozó magasabb hőmérsék egyező hatásának magyarázatául csak az enzymatikus folyamatok jelenlétét fogadhatjuk el. Fel kell tételeznünk, hogy akár a váltakozó akár az alacsonyabb hőmérsékleten a pro-enzymákból enzymák keletkeznek, a melyek productumainak mennyisége az exponálás idejéhez mérten folyton szaporodik.

Az alacsonyabb és a váltakozó hőmérsék hatása enzymák keletkezésére vezethető vissza, melyeknek hivatása a vándorlásra alkalmatlan tartalék tápanyagoknak vándorlásra kész állapotba való szétbontása. A szétbontás történhetik azután alacsonyabb vagy magasabb hőmérsékleten. Ha magasabb, a mag csirázásának megfelelő hőmérsékleten történik, akkor az anyagcsere és vándorlása is beállván, az embryo növekedése kezdetét veszi, vagyis a csirázás megindul; ha azonban alacsony fokon történik a szétbontás, amelyen a tápanyag vándorlás szünetel vagy jelentéktelen, a légzés pedig gyenge, akkor a keletkező fermentumokból s az általuk létrehozott vándorlásra alkalmas anyagokból nagyobb mennyiség halmozódik fel, minek következtében a magasabb hőmérséklet beálltával a csirázás annál nagyobb erélylyel veszi kezdetét és megy végbe.

[1] Pflanzenphysiologie. Berlin. 1911. 156.
[2] Zeitsch. f. phys. Chem. Bd. 30. 1900.

Az alacsony hőmérséklet hatásának JENČIČ által adott magyarázata, hogy t. i. a magvakban a fagy hatására a keményítő cukorrá vagyis vándorlásra alkalmas vegyületté változik át, sem elégíthet ki teljesen bennünket, látva a beléndekmaggal elért eredményeket. Lehetséges ugyan, hogy a fagy okozta közvetlen átalakulásnak is jut szerep a gyors csirázásra való előkészítéskor, mindazonáltal, számolva az enzymák ismert tulajdonságaival, joggal feltételezhetjük, hogy az átalakulás fő része enzymák működésének a közvetlen következménye, szóval a fagy hatása enzymák útján érvényesül.

Ha a magban a kedvező átalakulási folyamat az alacsonyabb hő hatására egyszer megindult, magasabb hőmérségleten is folytatódik, mint azt az V. táblázatban feltüntetett kisérleti eredmények mutatják. Ott láthatjuk, hogy míg közvetlenül a 10 napig tartó fagy után a magvak aránylag alacsony százalékkal csiráztak, addig megfelelő nedvesség jelenlétében pár hónapig tartó (20—22° C.-on) fekvés után nagy csirázási erélyt s csirázási százalékot mutattak.

Az enzymatikus folyamatok jelenlétére vallanak ZALESKI[1] csiráztatási kisérleteinek eredményei, aki a túlnyomólag fehérje tartalmú magvak csirázásakor végbemenő változásokra vonatkozólag a következőket mondja: «Azt lehet gyanítani, hogy a fehérjék felbomlásával együtt járó asparaginképződés enzymatikus folyamat eredménye A fehérje proteolytikus szétbomlása egy anyagot hoz létre, amely ismeretlen módon asparaginképződésre használtatik fel.» Kisérletei azt mutatták, hogy a fehérjéből származó bomlási termékeknek asparaginná való átalakulása legalább a csirázásnak utolsó stádiumában a különböző hőmérséklettől függetlenül is végbemehet.

A zsírok vándorlására vonatkozólag PALLADIN[2] azt mondja: csirázás alatt a zsírok keményítővé alakulnak. Lévén a zsír oxygénben szegényebb mint a keményítő, a csirázás dús oxygén felvétellel jár. Csirázáskor a zsíros olajok hydrolitikus bomlás következtében zsírsavakká alakulnak át, mely zsírsavak a magvakban feltalálhatók. Amint említettem, a zsírok szétbomlását a lipáz eszközli, mely mint *Mágócsy-Dietz*[3] mondja «minden valószinüség szerint meg van a zsíros, olajos magvakban, de az enzyma hatásáról közelebbit nem tudunk».

A további idevonatkozó kisérletek és vizsgálatok lesznek hivatva a csirázási és a csirázást megindító folyamatokra teljes világosságot deríteni. Az újabban ez irányban s különösen az enzymák ismerete terén tett kutatások eredményei feljogosítanak bennünket arra a

[1] Zur Frage über den Einfluss der Temperatur auf die Eiweissersetzung und Asparaginbildung wärend der Keimung. Ber: D. Bot. Gesell. 1906. p. 295.

[2] Pflanzenphys. Berlin. 1911. 178.

[3] Növények táplálkozása. Budapest. 1909. 451.

reményre, hogy a kérdés teljes megvilágosítása nem soká várat magára. Ha sikerül, úgy elméleti, mint gyakorlati szempontból egy előre még talán kellőképpen nem is méltányolható vivmány birtokába fogunk jutni. Addig is minden idevonatkozó munka és fáradozás eredménye egy-egy tégla lesz a siker nagy épületéhez.

Összefoglalás.

A rossz csirázási erélylyel biró «nyugalmi időszakot igénylő» beléndekmag a + 4 + 35 és a + 20 + 35° C. között váltakozó hőmérsékleten 15—20 nap alatt kicsiráztatható. A hosszabb ideig tartó állandó és alacsonyabb (fagypont körüli) hőmérséklet, megfelelő nedvesség jelenlétében szintén megrövidíti a beléndekmag nyugalmi időszakát. Ha a «nyugalomban» lévő magvakat duzzasztva 10, 15 napig a fagypont körüli hőmérsékletnek tesszük ki és azután 35° C.-on rendes csiráztatásnak vetjük alá, a csirázás erélyes és az elért csirázási százalék magas lesz.

A hőnek a hosszabb «nyugalmi időszakot igénylő» beléndekmag csirázásánál kettős szerepe van; egyikben (mint váltakozó vagy mint állandó alacsonyban) a magot a csirázásra előkészíti, a másikban (a csirázási optimum körüliben) magát a csirázást indítja meg és váltja ki.

A váltakozó és az állandó alacsonyabb hőmérsék eme kedvező hatása minden valószínűség szerint enzymatikus folyamatokra vezethető vissza. A magban a váltakozó és az alacsonyabb hőmérséklet hatása következtében keletkező enzymák az abban felhalmozódott tartalék tápanyagokat vándorlásra alkalmas vegyületekké bontják szét, s ily módon a csirázás kedvező feltételei alatt az embryo táplálkozását chetővé teszik és növekedését — vagyis a csirázás folyamatát — megindítják.

A beléndekmag csirázása 25° C.-on indul meg; 30 és 40° között a legkedvezőbb lefolyásu, 40°-on felül rohamosan gyengül. A csirázási hőfok minimuma 25°, optimuma 35° körüli, maximuma pedig 40° C.-nál valamivel magasabb.

A talajba kerülő rossz csirázási erélyü beléndekmagot az alacsony, vagy a váltakozó hőmérsék készíti elő a kedvező hőmérsékleti viszonyok beálltával leendő csirázáshoz.

Orsz. m. kir. növénytermelési kisérleti állomás, Magyaróvárott.

Vezető: **Gyárfás József.** Érk.: 1915. IV/9.

A chilisalétrom, kénsavas ammonium és mésznitrogén hatásának megállapítása tenyészedénykisérletekkel.

Irta: **Herke Sándor.**

A növénytermelési kisérleti állomás az utolsó tíz évben számos tenyészedény és szántóföldi kisérletet végzett a különböző nitrogéntrágyák hatásainak, illetve az azokban foglalt nitrogénvegyületek trágyázó hatásának és azok érvényesülési feltételeinek megállapítására. A szántóföldi kisérletek ereményeit külön dolgozatokban ismertette az állomás,[1] míg a tenyészedény-kisérletek eredményeinek leírása e közleményem tárgyát képezi.

A tenyészedénykisérletek leginkább a chilisalétrom, kénsavas ammonium, mésznitrogén, mészsalétrom trágyaértékének megállapítására irányultak, illetve annak összehasonlítását célozták, hogy az újabb nitrogéntrágyák, mint a mésznitrogén és mészsalétrom nitrogénjének termésnövelő hatása mily viszonyban van a chilisalétrom és kénsavas ammonium nitrogénjének hatásához. Ezeken kívül még egyéb nitrogéntartalmú anyagok, mint istállótrágya, vérliszt, dohánypor, carbamid, nitritek nitrogénje trágyahatásának, illetve érvényesülése feltételeinek megállapítására is végeztettek kisérletek. De mivel e közleményemben leginkább csak a mésznitrogén nitrogéntrágyahatásával kívánok foglalkozni, ezért most főleg csak az erre irányuló kisérletek tárgyalására terjeszkedem ki.

A mésznitrogén a nitrogént egy organikus vegyület, azaz cyanamid, illetve calciumcyanamid ($CaCN_2$) alakjában tartalmazza, tehát a nitrogénje csak bomlások után jut a növények által asszimilálható alakba, miért is a

[1] Rössler Károly: Cukorrépa-műtrágyázási kisérletek. Kisérletügyi Közlemények. 1908.

[2] Gyárfás József: Zabműtrágyázási kisérletek mészsalétrommal. Kisérletügyi Közlemények, XVI. kötet. 1913. 397. lap.

[3] Gyárfás József: Háromévi szántóföldi kisérletek a mésznitrogénben foglalt nitrógén hatásfokának megállapítására. Kisérletügyi Közlemények 1915.

mésznitrogén nitrogénjének a magasabb rendű növények által való értékesítésénél e bomlás végbemenetelének (minősége, gyorsasága stb.) és az azt befolyásoló tényezőknek van fontos szerepe. A mésznitrogén bomlásával, hogy mi a cyanamid sorsa a talajban, az utóbbi időben rendkívül sokat és több oldalról foglalkoztak, mégis mindennek dacára e bomlási folyamat és az azt befolyásoló tényezők teljesen még most sem ismeretesek. E kutatások alapján azonban már tudjuk azt, hogy a calciumcyanamid calciumja a talajban a víz CO_2 stb. hatására leválik, $CaCO_3$ és szabad cyanamid keletkezik. E bomlás, mert a talajban rendesen meglehetős sok CO_2 van, legtöbbnyire gyorsan végbe megy, természetesen ennek gyorsasága a talaj minőségével chemiai, physikai, biologiai tulajdonságaival, továbbá az időjárás és klimatikus viszonyokkal összefüggésben van; minél nagyobb a talaj calciumabsorbeáló képessége, annál gyorsabb e bomlás. A calciumleválasztásnak a calciumcyanamid nitrogénje érvényesülésénél meglehetős nagy jelentősége van, mert anélkül a cyanamid hosszú ideig bomlás nélkül megmarad a talajban.

A szabad cyanamid, már számos kutató által több oldalról tanulmányozott, de teljesen még most sem ismeretes folyamattal hamarosan ammoniává, illetve ammonium carbonattá alakul át, mely bomlásnál közbeeső termékképen rendesen carbamid is szerepel. Igy a cyanamid bomlásánál három phasist különböztethetünk meg:

$$CaN - CN + H_2O + CO_2 = CN - NH_2 + CaCO_3$$
$$CN - NH_2 + H_2O = CO(NH_2)_2$$
$$CO(NH_2)_2 + 2H_2O = (NH_4)_2CO_3$$

E bomlás egyes kutatók szerint bizonyos bakteriumok tevékenysége folytán jön létre, míg más kutatók szerint a cyanamidnak carbaniddá alakulásánál, a bakteriumoknak — mivel azok a cyanamidot nem igen támadják meg, — nincs fontos szerepe, hanem inkább bizonyos penészgombáknak van nagy jelentősége. De e bomlás mikroorganismusok nélkül, tisztán chemiai úton is végbe megy, steril talajon époly gyorsan, sőt gyakran gyorsabban tünik el a cyanamid, mint nem steril talajon. E bomlás gyorsaságát a talaj minősége lényegesen befolyásolja, főleg a kolloidoknak, humuszanyagoknak, vasoxidnak stb. van itt nagy jelentősége úgy, hogy azt mondhatni, hogy a cyanamid bomlásánál a tisztán chemiai bomlásnak talán még nagyobb jelentősége van, mint a mitroorganismusok hatására elő álló bomlásnak.

Minél gyorsabb, minél tökéletesebb és simább ezen bomlás, valószínű, hogy a mésznitrogén nitrogénje annál jobban érvényesül, annál jobb trágyázó hatású lesz, mert a meg nem bomlott cyanamidot a magasabb rendű növények nem tudják értékesíteni.

A cyanamid bomlásánál keletkező ammonia, illetve ammoniumkarbonat, a nitrifikátió rendes folyamata által nitráttá alakul át.

A cyanamid bomlása azonban nem mindig megy végbe ily simán, hanem bizonyos, eddig még világosan ki nem derített körülmények közbejátszása folytán mellék bomlási termékek is — leggyakrabban dicyandiamid — keletkeznek, melyek a mésznitrogén nitrogénhatását többé-kevésbbé csökkentik; a dicyandiamid nehezen bomlik el, miért a nitrogénje nem, vagy csak hosszabb idő után értékesül; sőt a bomlási termékek bizonyos esetekben csirázó magra, esetleg még a fiatal növénykére is mérgező hatással lehetnek.

A mésznitrogén nitrogénjének érvényesülését, nitrogéntrágyázó hatását tehát számos tényező befolyásolja és ennek tulajdonitható az, hogy a mésznitrogénnel végzett trágyázási kisérleteknél, a különböző kutatók, a nitrogénje érvényesülésére igen eltérő eredményeket értek el. Számos tenyészedény *(Wagner, Schneidewind, Stutzer, Söderbaum, Haselhoff, Schultze, Schreiber, Vanha, Steglich, Mach, Rössler, Berlin, Zielstoff stb.)* és szántóföldi *(Wagner, Schneidewind, Haselhoff, Tacke, Immendorf, Gerlach, Strohmer, Schmöger, Otto, Wien, Söderbaum, Andlik, Steglich, Edler, Malpeaux, Hansen, Buchner, Urban, Vanha, Feilitzen, Kleberger, Rindell, Bässler stb.)* kisérlet szerint a mésznitrogén nitrogénje a legtöbb esetben és nagy átlagban nemcsak a chilisalétrom, hanem a kénsavas ammonium nitrogénjénél is kisebb mértékben érvényesül; de azért nem lehet azt mondani, hogy feltétlenül mindenkor gyengébb hatásu lesz, mint a chilisalétrom, mert találunk egyes oly kisérleti eredményeket is, ahol a mésznitrogén nemcsak a kénsavas ammonium, hanem a chilisalétrom hatását is felülmúlta.

Ezen különbségek annak tulajdoníthatók, hogy a mésznitrogén érvényesülését igen sok tényező, az alkalmazás módja (vetés előtt mennyi idővel, sekélyen vagy mélyen adatik) a talaj minősége, a növényféleség stb. meglehetős nagy mértékben befolyásolja. De ezen tényezők, melyeknek részletes tárgyalásába most nem bocsájtkozhatom, a chilisalétrom és kénsavas ammonium érvényesülését is bizonyos mértékben, gyakran másképen, sőt egyes esetekben ellenkező módon befolyásolják, mint a mésznitrogénét és ennek következtében az egyes kisérleteknél a legeltérőbb eredmények adódhatnak ki a különböző nitrogéntrágyák viszonylagos termésnövelő hatásában.

A következőkben lássuk az orsz. m. kir. növénytermelési kisérleti állomásnak tíz éven át ez irányban folytatott legérdekesebb és legtanulságosabb tenyészedénykisérletek eredményét.

1905. évi kisérletek.

A kisérletek egy része 706 cm^2 felületü földfeletti zinktenyészedényekben mészdús humozus vályog (magyaróvári kisérleti téri) talajon végeztetett. Alaptrágyául minden edény 0·352 gr P_2O_5-t szuperfoszfát és 0·352 gr K_2O-t 40% kálitrágya alakjában kapott. Nitrogéntrágyául különböző nitrogéntrágyaalakban edényenként 0·529 gr nitrogén adatott (chilisalétrom 15·87% N, kénsavas ammonium 20·34% N, mésznitrogén 20·52% N). Az alaptrágyák és a különböző nitrogéntrágyák a megfelelő edények talajainak felső 5 kg-jába a vetés előtt ca 10 nappal egyenletesen bekevertettek. A trágyabekeverés minden később trágyálandó kisérleteknél is, kivéve, ha a trágyabekeverés módja és ideje külön megemlítve nincs, hasonló módon történt. Kisérleti növényül zab és burgonya szolgált. A zab vetése március 28-án, az aratása teljes érés idejében julius 18—25 között történt; a burgonya vetése április 6-án, a gumó kiszedése szeptember 9-én foganatosíttatott. A terméseredményeket az I. és II. számú táblázatok tüntetik fel.

A kisérletek más része 2826 cm^2 felületü, 1 m mélységü földbe sülyesztett zinkbádog tenyészedényekben végeztetett. Kisérleti talajul mészdús sárga homok és mészszegény kötött agyagtalaj szolgált. Az első talajon árpa, az utóbbi talajon tavaszi búza termeltetett. Alaptrágyául minden edény 1·41 gr P_2O_5-t és K_2O-t, szuperfoszfát, illetve 40%-os kálitrágya alakjában kapott. Nitrogéntrágyának a megfelelő edényekbe 2·119 gr nitrogén, kénsavas ammonium, illetve mésznitrogén alakjában adatott. A trágyák a felső 20 kg talajba négy 5—5 kgr-os részletben egyenletesen bekevertettek. A vetés mindkét talajon március 20-án, az árpa aratása julius 17-én, a búzáé julius 19 én történt. A terméseredményeket a III. és IV. számú táblázatok tüntetik fel.

A mésznitrogén nitrogénje minden kisérletnél gyengébb hatású volt, mint a kénsavas ammonium nitrogénje; e különbség a homoktalajon nagyobb volt, mint a kötött talajon, vagyis a kötött talajon jobban értékesült a mésznitrogén, mint a homokon.

1906—1907. évi kisérletek.

1906. évben a kisérletek egy része 706 cm^2 felületű földfeletti zinktenyészedényekben, más része pedig 2826 cm^2 pedig földbe sülyesztett zinkedényekben végeztetett. A földfeletti edénykisérlet sorozatnál kisérleti talajul mészdús humozus vályog (magyaróvári kisérleti téri) és mészdús, de humuszszegény homok szolgált. Alaptrágya edényenkint 0·529 gr P_2O_5 mint szuperfoszfát és 0·353 gr K_2O, mint 40%-os kálitrágya volt. Nitrogéntrágyául edényenkint különböző nitrogéntrágya

I. számú táblázat. Mészdús vályogtalaj. Zab. 1905.

	Termés gramm						Terméstöbblet a nitrogén nélkülivel szemben			Terméstöbblet, ha a chilisalétrom = 100		
	szalma		szem		összes							
	edényenkint	közép	edényenkint	közép	edényenkint	közép	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes
Nitrogén nélkül	82·4 77·0 88·4 111·9	89·92	42·4 40·3 49·1 55·0	46·70	124·8 117·3 137·5 166·9	136·62	—	—	—	—	—	—
Chilisalétrom	123·9 116·5 110·8 108·8	115·00	67·8 71·0 65·7 71·0	68·88	191·7 187·5 176·5 179·8	183·88	+ 25·08	+ 22·18	+ 47·26	100	100	100
Kénsavas ammonium	104·4 128·1 115·1 112·9	115·12	59·4 62·4 69·7 66·6	64·52	163·8 190·5 184·8 179·5	179·54	+ 26·20	+ 17·82	+ 43·02	104	80	91
Mésznitrogén	96·8 110·0 95·9 104·7	102·10	56·8 56·6 62·8 66·9	60·78	153·6 167·6 158·7 171·6	162·88	+ 12·18	+ 14·08	+ 26·26	51	63	56

II. számú táblázat. Mészdús vályogtalaj. Burgonya. 1905.

	Termés gramm		Terméstöbblet a nitrogén nélkülivel szemben gramm	Terméstöbblet, ha a chilisalétrom = 100
	edényenként	közép		
Nitrogén nélkül	625·7 682·7 667·5 741·5	679·35	—	—
Chilisalétrom	748·8 643·7 733·3 767·5	723·32	+ 43·97	100
Kénsavas ammonium	855·1 833·0 781·1 937·8	851·75	+ 172·40	392
Mésznitrogén	846·8 781·3 747·2 772·5	786·95	+ 107·60	244

alakjában 0·529 gr nitrogén adatott (chilisalétrom 15·42% N, kénsavas ammonium 20·37% N, mésznitrogén 19·10% N). Kisérleti növényekül mindkét talajon árpa, zab, mustár és zab vettetett. A vetés ideje mindkét talajon az árpánál és zabnál március 26-ika, a mustárnál és máknál április 2-ika volt. Az aratás ideje volt a mészdús vályogtalajon: árpánál julius 9-ike, zabnál julius 18-ika, mustárnál julius 11-ike, máknál augusztus 2-ika; a mészdús homoktalajon pedig: árpánál julius 10-ike, zabnál julius 18-ika, mustárnál julius 16-ika, máknál augusztus 6-ika. A terméseredményeket a vályogtalajon az V., VI., VII., VIII., a homoktalajon a IX., X., XI., XII. számú táblázatok tüntetik fel.

A mésznitrogén a zab-, árpa- és mustárnál minden esetben kisebb terméstöbbletet eredményezett, mint a chilisalétrom, a máknál azonban, mivel e növénynél az ammoniák-nitrogén különösen jól értékesült, mindkét talajon a mésznitrogén terméstöbblete a chilisalétromnál nagyobb volt. De azért a kénsavas ammonium mindkét talajon, mind a négy növénynél jobban érvényesült, mint a mésznitrogén. A homoktalajon a mésznitrogén legtöbb esetben gyengébb hatású volt, mint a vályog-

talajon s a kisérletek átlagában, különböző növények terméstöbbleteit összegezve, a következő eredmény adódik ki. A terméstöbbletek összege:

	vályogtalaj árpa + zab + mustár + mák			homokta'aj árpa + zab + mustár + mák		
	terméstöbblete					
	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes
chilisalétrom	104·74	51·94	156·68	114·92	58·65	173·54
kénsavas ammonium	100·65	49·52	150·17	120·47	64·52	184·96
mésznitrogén	93·00	47·85	140·85	88·95	46·93	135·88
	A chilisalétrom terméstöbbletét 100-nak véve					
chilisalétrom	100	100	100	100	100	100
kénsavas ammonium	96	95	96	104	110	106
mésznitrogén	88	92	89	77	80	78

A mákkisérletet, melynél az ammoniák nitrogén különösen jól értékesült, kihagyva.

chilisalétrom	100	100	100	100	100	100
kénsavas ammonium	92	97	94	97	105	100
mésznitrogén	85	91	87	73	78	75

Hogy a mésznitrogén a különböző növényeknél miként értékesült, annak föltüntetésére minden növénynél a homok- és vályog talajon lévő terméstöbbletet összegezve, a következő számok szolgálnak:

	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes
	chilisalétrom					
árpa	65·19	40·73	105·92	100	100	100
zab	87·00	51·65	138·65	100	100	100
mustár	41·86	11·71	53·67	100	100	100
mák	25·61	6·50	32·11	100	100	100
árpa + zab + mustár + mák	219·66	110·59	330·25	100	100	100
	kénsavas ammonium					
árpa	67·24	44·66	111·97	103	109	106
zab	80·66	51·57	132·23	92	100	95
mustár	37·10	9·55	46·65	88	81	87
mák	36·12	8·25	44·37	141	127	138
árpa + zab + mustár + mák	221·12	114·03	235·16	100	103	102
	mésznitrogén					
árpa	52·30	36·41	88·71	80	89	83
zab	70·97	44·05	115·02	81	85	82
mustár	30·36	7 37	37·73	72	62	70
mák	28·32	6·95	35·27	110	107	109
árpa + zab + mustár + mák	181·95	94·78	276·73	83	82	83

III. számú táblázat. Homoktalaj. Árpa. 1905. (Földbesülyesztett tenyészedény.)

	Termés gramm						Terméstöbblet a nitrogén nélkülivel szemben gramm			Terméstöbblet, ha a kénsavas ammonium = 100		
	szalma		szem		összes							
	edényenként	közép	edényenként	közép	edényenként	közép	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes
Nitrogén nélkül	117·6 153·3 173·7	148·2	100·4 120·9 117·6	112·9	218·0 274·2 291·3	261·1	—	—	—	—	—	—
Kénsavas ammonium	211·0 265·1 191·1	222·4	187·4 192·1 136·4	172·0	398·5 457·2 327·5	394·4	+ 74·2	+ 59·1	+ 133·3	100	100	100
Mésznitrogén	238·6 175·3 195·7	203·2	159·9 126·2 126·4	137·5	398·5 301·5 322·1	340·7	+ 55·0	+ 24·6	+ 79·6	74	41	59

IV. számú táblázat. Agyagtalaj. Tavaszi búza. 1905. (Földbesülyesztett tenyészedény.)

	Termés gramm						Terméstöbblet a nitrogén nélkülivel szemben gramm			Terméstöbblet, ha a kénsavas ammonium = 100		
	szalma		szem		összes							
	edényenként	közép	edényenként	közép	edényenként	közép	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes
Nitrogén nélkül	311·1 271·0 346·3 287·6	304·0	161·4 159·0 119·7 123·6	140·9	472·5 430·0 466·0 411·2	444·9	—	—	—	—	—	—
Kénsavas ammonium	336·0 401·9 382·6 254·1	343·6	189·8 188·6 202·9 174·9	189·0	525·8 590·5 585·5 429·0	532·7	+ 39·6	+ 48·1	+ 87·7	100	100	100
Mésznitrogén	333·6 378·4 352·0 269·3	333·3	163·2 202·7 189·8 163·2	179·7	496·8 581·1 541·8 432·5	513·0	+ 29·3	+ 38·8	+ 68·1	74	80	77

V. számú táblázat. Mészdús vályogtalaj. Arpa. 1906.

	Termés gramm						Terméstöbblet a nitrogén nélkülivel szemben gramm			Terméstöbblet, ha a chilisalétrom = 100		
	szalma		szem		összes							
	edényenkint	közép	edényenkint	közép	edényenkint	közép	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes
Nitrogén nélkül	29·0 30·5 23·8 30·5	28·45	25·5 26·5 25·0 26·4	25·85	54·5 57·0 48·8 56·9	54·30	—	—	—	—	—	—
Chilisalétrom	59·6 59·2 59·8 57·3	58·97	40·2 46·6 45·2 44·4	44·10	99·8 105·8 105·0 101·7	103·07	+ 30·52	+ 18·25	+ 48·77	100	100	100
Kénsavas ammonium	56·9 58·0 64·0 58·4	59·32	42·9 49·4 40·7 48·3	45·33	99·8 107·4 104·7 106·7	104·65	+ 30·87	+ 19·48	+ 50·35	101	106	103
Mésznitrogén	55·8 52·3 54·7 54·6	54·35	43·9 39·7 42·2 42·1	41·98	99·7 92·0 96·9 96·7	96·33	+ 25·90	+ 16·13	+ 42·03	85	88	86

VI. számú táblázat. Mészdús vályogtalaj. Zab. 1906.

	Termés gramm						Terméstöbblet a nitrogén nélkülivel szemben gramm			Terméstöbblet, ha a chilisalétrom = 100		
	szalma		szem		összes							
	edényenként	közép	edényenként	közép	edényenként	közép	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes
Nitrogén nélkül	60·0 61·9 60·2 62·3	61·10	33·5 32·0 33·8 37·5	34·20	93·5 93·9 94·0 99·8	95·30	—	—	—	—	—	—
Chilisalétrom	98·2 103·2 100·4 96·7	99·63	58·6 59·5 60·4 57·8	59·07	156·8 162·7 160·8 154·5	158·70	+ 38·53	+ 24·87	+ 63·40	100	100	100
Kénsavas ammonium	— 93·3 94·2 96·2	94·56	— 57·6 56·6 55·0	56·40	— 150·9 150·8 151·2	150·96	+ 33·46	+ 22·20	+ 55·66	87	89	88
Mésznitrogén	93·2 94·1 91·9 93·1	93·07	57·8 57·6 54·9 57·9	57·05	151·0 151·7 146·8 151·0	150·12	+ 31·97	+ 22·85	+ 54·82	83	91	86

VII. táblázat. Mészdús vályogtalaj. Mustár. 1906.

	Termés gramm						Terméstöbblet gramm			Relativ terméstöbblet chilisalétrom = 100		
	szalma		szem		összes							
	edényenként	közép	edényenként	közép	edényenként	közép	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes
Nitrogén nélkül	26·2 27·6 26·3 27·6	26·92	8·1 7·7 8·2 8·3	8·07	34·3 35·3 34·5 35·9	35·00	—	—	—	—	—	—
Chilisalétrom	44·2 47·1 — 48·2	46·50	11·9 13·4 — 12·6	12·63	56·1 60·5 — 60·8	59·13	+ 19·58	+ 4·56	+ 24·13	100	100	100
Kénsavas ammonium	42·8 48·6 43·0 44·1	44·62	13·3 12·0 13·3 12·5	12·75	56·1 60·6 56·3 56·6	57·40	+ 17·70	+ 4·68	+ 22·40	90	102	93
Mésznitrogén	45·9 46·1 43·6 44·4	45·00	12·7 12·9 12·4 12·1	12·52	58·6 59·0 56·0 56·5	57·52	18·08	+ 4·45	+ 22·52	92	97	93

VIII. számú táblázat. Mészdús vályogtalaj. Mák. 1906.

	Termés gramm						Terméstöbblet a nitrogén nélkülivel szemben gramm			Terméstöbblet, ha a chilisalétrom = 100		
	szalma		szem		összes							
	edényenként	közép	edényenként	közép	edényenként	közép	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes
Nitrogén nélkül	30·1 31·3 27·3 24·3	28·25	8·8 7·0 9·5 10·7	9·00	38·9 38·3 36·8 35·0	37·25	—	—	—	—	—	—
Chilisalétrom	46·6 39·3 47·4 44·1	44·36	14·7 11·1 14·2 13·0	13·26	61·3 50·4 61·6 57·1	57·62	+ 16·11	+ 4·26	+ 20·37	100	100	100
Kénsavas ammonium	45·9 49·9 44·4 47·3	46·87	14·1 12·6 10·0 11·9	12·15	60·0 62·5 54·4 59·2	59·02	+ 18·62	+ 3·15	+ 21·77	115	74	106
Mésznitrogén	49·9 43·9 42·3 45·1	45·30	12·6 13·1 13·6 14·4	13·42	62·5 57·0 55·9 59·5	58·72	+ 17·05	+ 4·42	+ 21·47	105	103	105

IX. számú táblázat. Meszes homoktalaj. Árpa. 1906.

	Termés gramm						Terméstöbblet gramm			Relativ terméstöbblet chilisalétrom = 100		
	szalma		szem		összes							
	edényenként	közép	edényenként	közép	edényenként	közép	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes
Nitrogén nélkül	21·5 24·0 19·8 19·8	21·25	15·1 13·1 10·2 13·7	13·02	36·6 37·1 30·0 33·5	34·30	—	—	—	—	—	—
Chilisalétrom	50·2 55·7 56·4 61·4	55·92	30·4 34·4 38·6 38·6	35·50	80·6 90·1 95·0 100·9	91·42	+ 34·67	+ 22·48	+ 57·12	100	100	100
Kénsavas ammonium	58·6 56·3 59·8 55·8	57·62	39·2 34·3 41·1 38·2	38·20	97·8 90·6 100·9 94·0	95·82	+ 36·37	+ 25·18	+ 61·52	105	112	107
Mésznitrogén	46·8 46·7 50·4 46·7	47·65	33·7 34·0 34·7 30·8	33·30	80·5 80·7 85·1 77·5	80·95	+ 26·40	+ 20·28	+ 46·68	76	90	81

X. számú táblázat. Meszes homoktalaj. Zab. 1906.

	Termés gramm						Terméstöbblet a nitrogén nélkülivel szemben gramm			Terméstöbblet, ha a chilisalétrom = 100		
	szalma		szem		összes							
	edényenként	közép	edényenként	közép	edényenként	közép	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes
Nitrogén nélkül	30·4 31·7 32·0 30·9	31·25	13·6 13·8 15·8 12·8	14·00	44·0 45·5 47·8 43·7	45·25	—	—	—	—	—	—
Chilisalétrom	81·5 93·3 67·4 76·7	79·72	43·2 39·2 42·6 38·1	40·78	124·7 132·5 110·0 114·8	120·50	+ 48·47	+ 26·78	+ 75·25	100	100	100
Kénsavas ammonium	75·4 80·4 81·2 76·8	78·45	43·9 41·6 45·7 42·3	43·37	119·3 122·0 126·9 119·1	121·82	+ 47·20	+ 29·37	+ 76·57	97	109	101
Mésznitrogén	65·5 70·4 70·6 64·5	70·25	39·2 29·9 37·6 34·1	35·20	104·7 100·3 108·2 108·6	105·45	+ 39·00	+ 21·20	+ 60·20	80	79	80

XI. számú táblázat. Meszes homoktalaj. Mustár. 1906.

	Termés gramm						Terméstöbblet a nitrogén nélkülivel szemben gramm			Terméstöbblet, ha a chilisalétrom = 100		
	szalma		szem		összes							
	edényenként	közép	edényenként	közép	edényenként	közép	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes
Nitrogén nélkül	9·9 8·7 9·5 10·4	9·62	2·8 2·1 3·0 1·5	2·35	12·7 10·8 12·5 11·9	11·97	—	—	—	—	—	—
Chilisalétrom	31·7 32·8 — 31·2	31·90	9·6 9·1 — 9·8	9·50	41·3 41·9 — 41·0	41·40	+ 22·28	7·15	29·43	100	100	100
Kénsavas ammonium	30·8 29·9 27·4 28·0	29·02	7·6 7·0 6·9 7·4	7·22	38·4 36·9 34·3 35·4	36·24	+ 19·40	4·87	24·27	87	68	82
Mésznitrogén	26·5 21·2 20·5 19·4	21·90	6·4 5·1 5·4 4·2	5·27	32·9 26·3 25·9 23·6	27·17	12·28	2·92	15·20	55	40	52

XII. számú táblázat. Meszes homoktalaj. Mák. 1906.

	Termés gramm						Terméstöbblet a nitrogén nélkülivel szemben gramm			Terméstöbblet, ha a kénsavas ammonium = 100		
	szalma		szem		összes							
	edényenként	közép	edényenként	közép	edényenként	közép	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes
Alaptrágya	4·4 5·8 4·1	4·76	1·8 2·2 2·0	2·00	6·2 8·0 6·1	6·76	—	—	—	—	—	—
Chilisalétrom	13·2 15·8 13·8	14·26	3·5 5·0 4·2	4·24	16·7 20·8 18·0	18·50	+ 9·50	+ 2·24	+ 11·74	100	100	100
Kénsavas ammonium	20·5 24·5 21·8	22·26	6·4 8·0 6·9	7·10	26·9 32·5 28·7	29·36	+ 17·50	+ 5·10	+ 22·60	184	227	192
Mésznitrogén	17·6 14·9 15·6	16·03	5·1 4·3 4·2	4·53	22·7 19·2 19·8	20·56	+ 11·27	+ 2·53	+ 13·80	118	112	117

A mésznitrogén nitrogénje, viszonyítva a chilisalétrom nitrogénjéhez, a különböző növényeknél igen különbözőképen érvényesült; közel hasonlóan, de kisebb mértékben mint a kénsavas ammoniumé.

	kénsavas ammonium	mész-nitrogén	kénsavas ammonium = 100 a mésznitrogén
mák	138	109	79
árpa	106	83	78
zab	95	82	86
mustár	87	70	80

Amely növénynél a kénsavas ammonium nitrogénje jobban érvényesült, annál a mésznitrogéné is. Ez Valószínű is, mert a cyanamid bomlásánál ammonium só keletkezik s így a cyanamid az elbomlás után tulajdonképen úgy hat, mint az ammoniumsó trágya; de a hatása általában mégis gyengébb egyrészt, mert a cyanamid nitrogénjének ammonia nitrogénné való átalakulásához idő szükséges, másrészt mert az rendesen nem quantativ, nem nitrogén veszteség nélkül történik meg. Ez azonban még nem mondja azt, hogy a cyanamid és kénsavas ammonium nitrogénhatása mindig ugyanaz és állandó viszonyban lesz egymáshoz, mert ez a viszony első sorban is a cyanamid bomlásától függ. A bomlás minél gyorsabban és simábban megy végbe, minél hamarább, minél több ammoniumsó keletkezik, annál inkább megközelíti a kénsavas ammonium hatását. Ezért előre láthatólag különböző talajokon és különböző viszonyok között a kénsavas ammonium és mésznitrogén nitrogénhatásában meglehetős különbségek fognak lenni. Igy a fenti kisérleteknél a vályogtalajon e viszony 100 : 92, míg a homoktalajon 100 : 74.

Egy másik kisérlet sorozatnál földbesülyesztett zink edényekben őszi gabona féléknél a kénsavas ammonium és mésznitrogén különböző erősségű trágyázásoknál hasonlíttatott össze. Kisérleti talajul mészszegény humozus vályog (mezőhegyesi) talaj szolgált, kisérleti növényül őszi árpa és rozs termeltetett. Mindkét növénynél minden edény alaptrágyául 2·119 gr. P_2O_5 és K_2O-t szuperfoszvát, illetve 40%-os kálitrágya alakjában kapott. A nitrogén trágya volt edényenkint: N I. 1·412 gr. nitrogén N II. 2·119 gr. nitrogén N III. 2·825 gr. nitrogén kénsavas ammonium, illetve mésznitrogén alakjában. A trágya bekeverés a már fentebb leírt módon történt; az őszi árpánál a trágyázás 1905 szeptember 22-én ; a vetés szeptember 29-én, az aratás 1906 julius 9-én történt; a rozsnál a trágyázás 1905 szeptember 29-én, a vetés október 5-én, az aratás 1906 julius 2—9 között foganatosíttatott. A termés-eredményeket a XIII. és XIV. számú táblázatok tüntetik fel.

XIII. számú táblázat. Mészszegény humuszgazdag vályogtalaj. Őszi árpa. 1905/1906. (Földbesülyesztett tenyészedény.)

	Nitrogén edényenként	Termés gramm						Terméstöbblet a nitrogén nélkülivel szemben gramm			Terméstöbblet, ha a kénsavas ammonium = 100		
		szalma		szem		összes							
		edényenként	közép	edényenként	közép	edényenként	közép	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes
Nitrogén nélkül	0·00	144·5 147·6 184·4	158·9	185·5 174·8 187·1	182·4	330·0 322·4 371·5	341·3	—	—	—	—	—	—
Kénsavas ammonium I.	1·412	219·0 193·4 172·7	195·0	231·0 239·4 200·0	220·1	450·0 432·8 372·7	415·1	+ 36·1	+ 37·7	+ 73·8	100	100	100
Mésznitrogén I.		178·7 163·1 165·6	169·1	220·4 255·7 204·0	226·7	399·1 418·8 369·6	395·8	+ 10·2	+ 44·3	+ 54·5	28	117	73
Kénsavas ammonium II.	2·119	187·9 249·7 175·7	204·4	211·6 281·1 227·2	239·9	399·5 530·8 402·9	444·3	+ 46·5	+ 57·5	+103·0	100	100	100
Mésznitrogén II.		141·0 160·3 165·8	155·7	148·0 175·0 200·0	174·3	289·0 335·3 365·9	330·0	— 3·2	— 8·1	— 11·3	—	—	—
Kénsavas ammonium III.	2·825	206·4 241·1 193·6	213·7	210·9 276·4 251·6	246·3	417·3 517·5 445·2	460·0	+ 54·8	+ 63·9	+118·7	100	100	100
Mésznitrogén III.		166·1 134·5 161·5	154·1	180·9 147·8 183·5	170·7	347·0 282·3 345·0	324·8	— 4·8	— 11·7	— 16·5	—	—	—

XIV. számú táblázat. Mészszegény humuszgazdag vályogtalaj. Rozs. 1905/1906. (Földbesülyesztett tenyészedény.)

	Nitrogén edényenként	Termés gramm						Terméstöbblet, a nitrogén nélkülivel szemben gramm			Terméstöbblet, ha a kénsavas ammonium = 100		
		szalma		szem		összes							
		edényenként	közép	edényenként	közép	edényenként	közép	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes
Nitrogén nélkül	0·00	403·7 538·2 479·8	473·9	147·8 107·4 155·2	136·8	551·5 645·6 635·0	610·7	—	—	—	—	—	—
Kénsavas ammonium I.	1·412	530·5 562·8 631·6	574·9	159·5 178·4 238·4	192·1	690·0 741·2 870·0	767·0	+101·0	+ 55·3	+156·3	100	100	100
Mésznitrogén I.		648·5 577·3 521·7	582·5	244·0 204·7 197·3	215·3	892·5 782·0 719·0	797·8	+108·6	+ 78·5	+187·1	107	141	119
Kénsavas ammonium II.	2·119	596·2 578·1 566·6	580·3	180·0 228·1 170·0	192·7	776·2 806·2 736·6	773·0	+106·4	+ 55·9	+162·3	100	100	100
Mésznitrogén II.		611·8 610·8 548·5	590·2	248·7 237·2 234·1	240·0	860·5 845·7 782·6	830·2	+116·3	+103·2	+219·4	109	184	135
Kénsavas ammonium III.	2·825	590·5 529·4 473·1	513·0	244·5 229·5 166·4	213·3	835·0 758·5 639·5	744·3	+ 57·1	+ 76·5	+133·6	100	100	100
Mésznitrogén III.		456·4 528·9 504·6	496·6	211·3 205·6 163·3	201·8	645·0 740·2 710·2	698·4	+ 22·7	+ 65·0	+ 87·7	39	85	65

A rozsnál a mésznitrogén, viszonyítva a kénsavas ammoniumhoz, jobban érvényesült, mint az őszi árpánál. Különösen jó hatása volt a gyengébb nitrogén trágyázásnál, hol nagyobb terméstöbbletet eredményezett, mint a kénsavas ammonium. Az őszi árpánál a nagyobb adag mésznitrogén határozottan káros hatással volt, mert míg a növekedő mennyiségű kénsavas ammonium fokozatosan növelte a termést, addig a növekedő mésznitrogén adag fokozatos terméscsökkenést eredményezett. Ennek oka valószínüleg annak tulajdonítható, hogy a trágyázás a vetés előtt egy héttel történt, mely idő valószínűleg nem volt elegendő a cyanamidnak ammoniává való átalakulásra, annál is inkább, mert e talaj erősen humozus, majdnem soványságra hajlandó volt s a közbeeső és mellék bomlási termékek a fiatal növényre káros hatással voltak.

Egy másik kisérletnél földbesülyesztett edényekben meszes sárga homokon a különböző mennyiségű chilisalétrom, kénsavas ammonium és mésznitrogén trágyázó hatása hasonlíttatott össze. Kisérleti növényül tengeri (csalamádé) termeltetett. A trágyázás erőssége úgy az alaptrágya, mint a nitrogén trágya mennyisége ugyanannyi volt, mint az előzőkben tárgyalt őszi kalászosokkal végzett kisérleteknél. A vetés 1906 április 21-én, az aratás augusztus 4-én történt. A terméseredményeket a XV. számú táblázat tünteti fel.

A növekedő nitrogénadagoknál mind a három trágya közelítőleg fokozatosan növelte a termést, úgy hogy mind a három nitrogénmennyiségénél a mésznitrogén viszonyítva a chilisalétromhoz, megközelítőleg egyenlően érvényesült. E kisérletnél még a legnagyobb adag nitrogénnal sem voit a mésznitrogénnek káros vagy terméscsökkentő hatása.

1907. évben mészszegény humozus gazdag vályog (mezőhegyesi), mészszegény agyag és meszes homoktalajon hasonlíttatott össze a különböző nitrogéntrágyák hatása (chilisalétrom 15·5% N, kénsavas ammonium 20·3% N, mésznitrogén 16·5% N, mészsalétrom 12·4% N). A trágyázás, úgy az alaptrágya, mint a nitrogén edényenként ugyanannyi volt, mint az 1906. évi edénykisérleteknél. Kisérleti növényül minden talajon árpa termeltetett. A terméseredményeket a XVI. számú táblázat tünteti fel.

A mésznitrogén érvényesülését a talaj minősége lényegesen befolyásolta. Legjobban érvényesült a vályogtalajon chilisalétrom = 100, mésznitrogén = 87, kevésbé az agyagtalajon chilisalétrom = 100, mésznitrogén = 80, s leggyengébben a homoktalajon chilisalétrom = 100, mésznitrogén = 74.

XV. számú táblázat. Meszes homoktalaj. Csalamádé. 1906.
(Földbesülyesztetttenyész edény).

	N. edényenként kg.	Összes termés grm.		Terméstöbblet	
		edényenként	átlag	gr.	relativ chs = 100
Alaptrágya	0·00	160·0 134·8 140·0	144·9	—	—
Chilisalétrom I.	1·412	316·6 302·3 292·6	303·8	158·9	100
Kénsavas ammonium I.		322·3 302·5 271·4	298·7	153·8	96
Mésznitrogén I.		254·4 256·1 255·5	255·3	110·6	69
Chilisalétrom II.	2·119	387·2 361·2 387·8	378·7	233·8	100
Kénsavas ammonium II.		363·0 336·5 345·1	348·2	203·3	87
Mésznitrogén II.		304·5 320·2 317.5	314·1	169·2	72
Chilisalétrom III.	2·825	350·6 384·9 355·0	363·5	218·6	100
Kénsavas ammonium III.		367·3 379·6 342·2	363·0	218·1	99
Mésznitrogén III.		333·8 317·3 300·0	317·1	162·2	74

XVI. számú táblázat. Árpa. 1907.

	Mészszegény humuszgazdag vályog				Mészszegény anyag				Meszes homok			
	Összes termés gramm		Terméstöbblet		Összes termés gramm		Terméstöbblet a nitrogén nélkülivel szemben		Összes termés gramm		Terméstöbblet a nitrogén nélkülivel szemben	
	edényenként	közép	gramm	chilisal. = 100	edényenként	közép	gramm	chilisal. = 100	edényenként	közép	gramm	chilisal. = 100
Nitrogén nélkül	24·3 28·8 28·6 28·0	27·42	—	—	43·0 35·4 44·4 34·4	39·40	—	—	27·6 29·0 30·8 27·5	28·52	—	—
Chilisalétrom	47·7 53·5 53·6 55·1	52·48	+ 25·06	100	56·5 56·7 52·7 62·1	57·00	+ 18·60	100	63·6 67·2 64·1 67·8	65·67	+ 37·15	100
Kénsavas ammonium	54·7 56·6 52·8 55·5	54·90	+ 27·48	109	64·5 51·0 68·1 61·0	61·15	+ 21·75	117	61·4 66·9 61·2 77·3	66·70	+ 38·18	102
Mésznitrogén	50·7 50·1 46·4 50·2	49·35	+ 21·93	87	53·3 52·1 56·9 55·4	54·42	+ 15·02	80	55·3 58·7 56·5 53·5	56·00	+ 27·48	74
Mészsalétrom	51·2 51·6 52·9 49·3	51·25	+ 23·83	95	65·7 63·0 57·5 48·8	58·65	+ 19·25	103	60·3 66·3 70·3 67·4	66·15	+ 37·63	101

XVII. számú táblázat. Mészszegény humuszgazdag vályogtalaj. Árpa. 1908.

	Termés gramm						Terméstöbblet a nitrogén nélkülivel szemben gramm			Terméstöbblet, ha a chilisalétrom = 100		
	szalma		szem		összes							
	edényenként	közép	edényenként	közép	edényenként	közép	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes
Nitrogén nélkül	24·8 25·4 27·3 23·9	28·35	15·2 14·6 19·2 17·6	16·65	40·0 40·0 46·5 41·5	42·00	—	—	—	—	—	—
Chilisalétrom	44·9 48·5 45·7 41·5	45·15	32·6 35·3 33·0 30·3	32·80	77·5 83·8 78·8 71·8	77·95	+ 19·80	+ 16·15	+ 35·95	100	100	100
Kénsavas ammonium	34·7 36·9 36·9 34·7	35·80	26·8 27·5 28·8 26·2	27·57	61·5 64·4 65·7 60·9	63·37	+ 10·45	+ 10·92	+ 21·37	52	67	59
Mésznitrogén	33·3 38·1 36·8 37·9	36·52	24·8 26·4 25·5 27·1	25·92	58·1 64·5 62·3 65·0	62·47	+ 11·17	+ 9·30	+ 20·47	56	57	56
Mészsalétrom	36·7 35·3 36·8 37·3	36·53	24·6 24·7 24·9 25·1	24·82	61·3 60·0 61·7 62·4	61·35	+ 11·18	+ 8·17	+ 19·35	56	50	53

XVIII. számú táblázat. Mészszegény humuszgazdag vályogtalaj. Mustár. 1908.

	Termés gramm						Terméstöbblet a nitrogén nélkülivel szemben gramm			Terméstöbblet, ha a chilisalétrom = 100		
	szalma		szem		összes							
	edényenként	közép	edényenként	közép	edényenként	közép	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes
Nitrogén nélkül	17·0 14·9 15·5 16·3	15·93	5·0 4·8 3·9 4·9	4·67	22·0 19·7 19·4 21·3	20·60	—	—	—	—	—	—
Chilisalétrom	24·7 26·1 24·3 27·2	25·57	6·7 6·8 6·6 7·2	6·83	31·4 32·9 30·9 34·4	32·40	+ 9·64	+ 2·16	+11·89	100	100	100
Kénsavas ammonium	22·9 23·2 18·4 21·5	21·50	5·9 5·7 4·4 5·5	5·37	28·8 28·9 22·8 27·0	26·87	+ 5·57	+ 0·70	+ 6·27	57	32	53
Mésznitrogén	20·2 20·2 18·8 18·8	19·30	5·1 4·7 5·5 4·3	4·90	25·3 24·9 24·3 22·3	24·20	+ 3·37	+ 0·23	+ 3·60	35	11	30
Mészsalétrom	23·0 21·7 22·3 22·3	22·33	5·7 6·0 5·5 5·3	5·62	28·7 27·7 27·8 27·6	27·95	+ 6·40	+ 0·95	+ 7·35	66	44	62

XIX. számú táblázat. Mészdús vályogtalaj. Árpa. 1908.

	Termés gramm						Terméstöbblet a nitrogén nélkülivel szemben gramm			Terméstöbblet, ha a chilisalétrom = 100		
	szalma		szem		összes							
	edényenként	közép	edényenként	közép	edényenként	közép	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes
Nitrogén nélkül	36·9 33·8 34·3 32·3	34·32	31·6 29·7 27·2 25·2	28·43	68 5 63·5 61·5 57·5	62·75	—	—	—	—	—	—
Chilisalétrom	45·9 49·5 49·8 46·7	47·97	36·1 38·0 36·7 39·8	37·65	82·0 87·5 86·5 86·5	85·62	+ 13·65	+ 9·22	+ 22·87	100	100	100
Kénsavas ammonium	42·5 42·8 45·3	43·53	32 0 32·7 34·6	33·10	74·5 75·5 79·9	76·63	+ 9·21	+ 4·67	+ 13·88	67	50	60
Mésznitrogén	47·6 43·8 43·9 46·4	45·42	34·1 37·5 35·6 35·3	35·63	81·7 81·3 79·5 81·7	81·05	+ 11·10	+ 7·20	+ 18·30	81	77	80
Mészsalétrom	42·4 45·3 43·9 42·4	43·50	31·6 36·6 34·1 34·9	34·30	74·0 81·9 78·0 77·3	77·80	+ 9·18	+ 58·7	+ 15·05	67	63	65

XX. számú táblázat. Mészdús vályogtalaj. Mustár. 1908.

	Termés gramm						Terméstöbblet a nitrogén nélkülivel szemben gramm			Terméstöbblet, ha a chilisalétrom = 100		
	szalma		szem		összes							
	edényenként	közép	edényenként	közép	edényenként	közép	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes
Nitrogén nélkül	37·4 40·5 33·9 35·6	36·85	9·6 11·4 10·0 10·2	10·30	47·0 51·9 43·9 45·8	47·15	—	—	—	—	—	—
Chilisalétrom	44·4 44·1 46·7 40·8	44·00	11·6 11·2 10·8 10·5	11·03	56·0 55·3 57·5 51·3	55·02	+ 7·15	+ 0·77	+ 7·87	100	100	100
Kénsavas ammonium	41·4 45·3 43·7 42·7	43·28	9·8 11·1 10·7 10·5	10·52	51·2 56·4 54·4 53·2	53·80	+ 6·43	+ 0·22	+ 6·65	89	28	84
Mésznitrogén	43·7 42·5 (52·0) 41·8	42·50	11·3 11·6 (13·1) 10·5	11·30	55·0 54·1 (65·1) 52·3	53·80	+ 5·65	+ 1·00	+ 6·65	79	129	84
Mészsalétrom	49·9 38·5 44·8 41·2	43·60	11·5 9·9 11·9 10·1	10·85	61·4 48·4 56·7 51·3	54·45	+ 6·75	+ 0·55	+ 7·30	94	71	92

XXI. számú táblázat. Meszes homoktalaj. Árpa. 1908.

	Termés gramm						Terméstöbblet gramm			Terméstöbblet, ha a chilisalétrom = 100		
	szalma		szem		összes							
	edényenként	közép	edényenként	közép	edényenként	közép	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes
Alaptrágya	4·8 4·5 4·9	4·73	1·0 0·5 1·2	0·90	5·8 5·0 6·1	5·63	—	—	—	—	—	—
Chilisalétrom	16·8 18·0 14·9	16·57	6·7 10·7 5·5	7·63	23·5 28·7 20·4	24·20	+11·84	+ 6·73	+18·57	100	100	100
Kénsavas ammonium	13·1 11·0 16·1	13·40	6·4 7·3 9·3	7·66	16·5 21·3 25·4	21·06	+ 8·67	+ 6·76	+15·43	73	100	83
Mésznitrogén	14·9 13·9 13·2	14·00	5·3 4·1 4·2	4·53	20·2 18·0 17·4	18·53	+ 9·27	+ 3·63	+12·90	78	54	69
Calcium nitrát	12·8 13·4 16·4	14·20	5·8 6·6 12·4	8·26	18·6 20·0 28·8	22·46	+ 9·77	+ 7·36	+16·83	82	109	90

XXII. számú táblázat. Meszes homoktalaj. Mustár. 1908.

	Termés gramm						Terméstöbblet a nitrogén nélkülivel szemben gramm			Terméstöbblet, ha a chilisalétrom = 100		
	szalma		szem		összes							
	edényenként	közép	edényenként	közép	edényenként	közép	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes
Nitrogén nélkül	3·4 4·9 5·4	4·56	0·9 1·2 1·1	1·07	4·3 6·1 6·5	5·63	—	—	—	—	—	—
Chilisalétrom	10·2 11·8 12·3	11·43	2·4 2·2 2·4	2·33	12·6 14·0 14·7	13·76	+ 6·87	+ 1·26	+ 8·13	100	100	100
Kénsavas ammonium	11·7 11·5 14·3	12·50	2·3 2·1 2·3	1·23	14·0 13·6 16·6	14·73	+ 7·94	+ 1·16	+ 9·10	115	92	112
Mésznitrogén	8·3 10·3 10·9	9·83	1·2 1·4 1·8	1·53	9·5 11·9 12·7	11·36	+ 5·27	+ 0·46	+ 5·73	76	36	70
Mészsalétrom	12·5 11·9 11·9	12·10	2·1 2·1 1·7	1·97	14·6 14·0 13·6	14·07	+ 7·54	+ 0·90	+ 8·44	109	71	103

1908. évi kisérletek.

Ez évben háromféle talajon és pedig mészszegény humozus vályogon (mezőhegyesi) mészdús humozus vályogon (magyaróvári kisérleti téri) és meszes homokon hasonlíttatott össze a különböző nitrogén trágyák hatása. A mészszegény vályogtalajon a kisérlet 706 cm^2 felületű zink, a másik két talajon pedig 490 m^2c felületű mázos cserép földfeletti edényekben végeztetett. Alaptrágyául a cserépedényeknél 0·365 gr. P_2O_5 és 0·290 K_2O, a zink edényeknél 0·529 gr. P_2O_5 és 0·353 gr. K_2O, mint szuperfoszfát, illetve 40% kálitrágya szolgált. Nitrogén trágyául az zink edényekbe 0·282 gr., a cserepedényekbe 0·196 gr. nitrogén, mint chilisalétrom (16·0% N), kénsavas ammonium (21·0% N), mésznitrogén (17·9% N) és mészsalétrom (12·42 N) adatott. Kisérleti növényekül mind a három talajon árpa és mustár termeltetett. A terméseredményeket a XVII., XVIII., XIX., XX., XXI., XXII. számú táblázatok tüntetik fel.

A mésznitrogén minden egyes kisérletnél kisebb terméstöbbletet eredményezett, mint a chilisalétrom, a mésznitrogén viszonylagos érvényesülésében pedig a különböző talajokon meglehetős nagy különbségek voltak. Az árpa és mustár terméstöbbleteit összegezve a különböző talajokon az egyes trágyázásoknál a következő számok adódnak ki:

	mészszegény vályog			mészdús vályog			humok		
	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes
chilisalétrom	29·44	18·31	47·75	20·80	9·99	30·74	18·71	7·99	27·20
kénsavas ammonium	16·02	11·62	27·64	15·64	4·89	20·53	16·40	7·92	24·53
mésznitrogén	14·54	9·53	24·07	16·75	8·20	24·95	14·54	4·09	18·63
mészsalétrom	17·58	9·12	26·70	15·93	6·42	22·35	17·31	8·26	25·27

A chilisalétrom terméstöbbletét 100 nak véve:

ckilisalétrom	100	100	100	100	100	100	100	100	100
kénsavus ammonium	54	63	58	75	49	66	87	100	90
mésznitrogén	49	52	50	80	82	81	77	51	68
mészsalétrom	59	49	56	77	64	72	92	103	93

A mésznitrogén viszonyítva a chilisalétromhoz, legjobban érvényesült a mészdús vályogtalajon, 100:81, kevésbé a homokon, 100:68 és a leggyengébben a mészszegény humuszgazdag vályogtalajon 100:50 arányában.

Hogy a növényféleség a különböző nitrogéntrágyák hatását miként befolyásolja, az kitűnik, ha mind a három talajon a mustár és árpa terméstöbbleteit külön-külön összegezzük:

	árpa			mustár		
	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes
chilisalétrom	45·29	32·10	77·29	23·66	4·19	27·80
kénsavas ammonium	28·33	22·35	50·68	19·73	2·08	21·81
mésznitrogén	31·54	20·13	51·67	14·29	1·69	15·98
mészsalétrom	30·13	21·40	51·53	20·69	2·40	23·29

A chilisalétrom terméstöbletét 100-nak véve:

chilisalétrom	100	100	100	100	100	100
kénsavas ammonium	62	69	65	83	49	78
mésznitrogén	69	63	66	60	40	57
mészsalétrom	66	66	66	87	57	83

Közel hasonlóan az 1905. évi kisérletekhez az árpánál a mésznitrogén jobban érvényesült (100:66 arányban), mint a mustárnál (100:57 arányban).

1909. évi kisérletek.

Ez évben mészdús humozus vályog (magyaróvári kisérleti téri) és mészszegény humuszgazdag vályogtalajon (mezőhegyesi) hasonlíttatott össze a különböző nitrogéntrágyák hatása. Kisérleti növényül az első talajon árpa, az utóbbin mustár termeltetett. A kisérlet 706 cm^2 felületű zinkedényekben végeztetett. Alaptrágyául minden edénynél 0·5 gr. P_2O_5 és K_2O-t mint szuperfoszfát, illetve 40% kálitrágya adatott. A nitrogén tárgyákból edényenként 1·0 gr. nitrogén adatott. (chilisalétrom 15·7% N, kénsavas ammonium 20·3% N, mésznitrogén 13·83% N, mészsalétrom 13·02% N.) A terméseredményeket a XXIII. és XXIV. számú táblázatok tüntetik fel.

E két kisérletnél a mésznitrogén hatásában, viszonyítva azt a chilisalétromhoz, igen nagy különbség van, egyik kisérletnél ezen arány 100:114, míg a másiknál 100:50. Ezen nagy különbség oka valószínűleg abban van, hogy az egyik kisérlet mészdús vályogtalajon árpával, míg a másik humuszgazdag vályogtalajon mustárral végeztetett. Már pedig, amint azt már az első kisérletekből is láttuk, ugyanazon növényt véve is a mészdús vályogtalajon jobban érvényesül a mésznitrogén, mint a humuszgazdag vályogtalajon; úgyszintén az árpánál is rendesen jobban érvényesül, mint a mustárnál.

XXIII. számú táblázat. Mészdús vályogtalaj. Árpa. 1909.

	Termés gramm						Terméstöbblet a nitrogén nélkülivel szemben gramm			Terméstöbblet, ha a chilisalétrom = 100		
	szalma		szem		összes							
	edényenként	közép	edényenként	közép	edényenként	közép	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes
Nitrogén nélkül	28·3 28·8 28·9 28·5	28·62	28·9 26·4 27·6 30·2	28·28	57·2 55·2 56·5 58·7	56·90	—	—	—	—	—	—
Chilisalétrom	36·5 34·2 34·0 34·0	34·67	31·7 34·5 30·2 32·2	32·15	68·2 68·7 64·2 66·2	66·82	+ 6·05	+ 3·87	+ 9·92	100	100	100
Kénsavas ammonium	37·0 35·4 37·0 30·1	34·87	34·2 28·1 29·5 26·6	29·60	71·2 63·5 66·5 56·7	64·47	+ 6·25	+ 1·32	+ 7·57	103	34	76
Mésznitrogén	34·6 37·0 35·1 34·3	35·25	31·6 33·9 32·4 34·2	34·02	66·2 70·9 67·5 68·5	68·27	+ 6·63	+ 4·74	+11·37	109	122	114
Mészsalétrom	35·2 32·6 32·7 35·5	34·00	31·2 33·7 31·8 31·5	32·05	66·4 66·3 64·5 67·0	66·05	+ 6·38	+ 3·77	+ 9·15	105	97	91

XXIV. számú táblázat. Mészszegény humuszgazdag vályogtalaj. Mustár. 1909.

	Termés gramm						Terméstöbblet a nitrogén nélkülivel szemben gramm			Terméstöbblet, ha a chilisalétrom = 100		
	szalma		szem		összes							
	edényenként	közép	edényenként	közép	edényenként	közép	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes
Nitrogén nélkül	20·8 22·4 23·0 24·2	22·60	4·7 6·5 7·3 6·8	6·32	25·5 28·9 30·3 31·0	28·92	—	—	—	—	—	—
Chilisalétrom	39·9 39·1 41·9 41·9	40·70	11·1 9·9 12·6 12·3	11·47	51·0 49·0 54·5 54·2	52·17	+ 18·10	+ 5·15	+ 23·25	100	100	100
Kénsavas ammonium	40·9 39·7 45·0 42·8	42·10	11·7 10·3 12·4 12·4	11·70	52·6 50·0 57·4 55·2	53·80	+ 19·50	+ 5·42	+ 24·83	107	105	106
Mésznitrogén	33·8 33·8 33·7 32·6	33·47	8·4 6·9 6·8 7·1	7·30	42·2 40·7 40·5 39·7	40·77	+ 10·87	+ 0·98	+ 11·85	60	19	50
Mészsalétrom	36·9 35·9 32·8	35·20	9·5 10·5 8·2	9·40	46·4 46·4 41·0	44·60	+ 12·60	+ 3·08	+ 15·68	69	59	67

XXV. számú táblázat. Mészszegény humuszgazdag vályogtalaj. Árpa. 1912.

	Termés gramm						Terméstöbblet a nitrogén nélkülivel szemben gramm			Terméstöbblet, ha a chilisalétrom = 100		
	szalma		szem		összes							
	edényenként	közép	edényenként	közép	edényenként	közép	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes
Trágyazatlan	36·5 34·8 39·0	36·77	13·7 11·4 17·0	14·03	50·2 46·2 56·0	50·80	—	—	—	—	—	—
Alaptrágya	43·0 38·1 38·7	39·93	16·1 17·2 20·3	17·87	59·1 55·3 59 0	57·80	—	—	—	—	—	—
Alaptrágya és chilisalétrom	44·4 54·2 55·2	51·27	29·9 29·6 24·5	28·00	74·3 83·8 79·7	79·27	+ 14·50	+ 14·03	+ 28·47	100	100	100
Alaptrágya és kénsavas ammonium	46·8 50·6 53·9	50·43	25·0 21·0 29·2	25·07	71·8 71·6 83·1	75·50	+ 13·66	+ 11·04	+ 24·70	94	78	87
Alaptrágya és mésznitrogén	48·3 46·7 46·0	47·00	27·5 24·2 27·3	26·33	75·8 70·9 73·3	73·33	+ 10·23	+ 12·30	+ 22·53	70	87	79
Alaptrágya és mészsalétrom	47·1 50·4 45·3	47·60	24·8 21·4 27·0	24·40	71·9 71·8 72·3	72·00	+ 10·83	+ 10·43	+ 21·20	74	74	74

XXVI. számú táblázat. Mészszegény agyagtalaj. Árpa. 1912.

	Termés gramm						Terméstöbblet a nitrogén nélkülivel szemben gramm			Terméstöbblet, ha a chilisalétrom = 100		
	szalma		szem		összes							
	edényenként	közép	edényenként	közép	edényenként	közép	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes
Trágyázatlan	19·5 20·5 18·0	19·33	12·1 10·7 12·7	11·83	31·6 31·2 30·7	31·16	—	—	—	—	—	—
Alaptrágya	21·3 20·5 20·6	20·80	14·0 13·7 11·3	13·00	35·3 34·2 31·9	33·80	—	—	—	—	—	—
Alaptrágya és chilisalétrom	38·2 40·6 47·3	42·03	18·0 20·5 18·3	18·93	56·2 61·1 65·6	60·96	+ 22·70	+ 7·10	+ 29·80	100	100	100
Alaptrágya és kénsavas ammonium	36·0 36·2 37·5	36·57	20·9 17·9 16·9	18·57	56·9 54·1 54·4	55·14	+ 17·24	+ 6·74	+ 23·98	76	95	80
Alaptrágya és mésznitrogén	25·7 24·1 23·9	24·57	16·8 16·5 17·9	17·06	42·5 40·6 41·8	41·63	+ 5·24	+ 5·23	+ 10·47	23	73	35
Alaptrágya és mészsalétrom	31·6 38·8 39·0	36·47	22·3 25·4 21·8	23·17	53·9 64·2 60·8	59·64	+ 17·14	+ 11·34	+ 28·48	75	159	95

XXVII. számú táblázat. Mészszegény homoktalaj. Árpa. 1912.

	Termés gramm						Terméstöbblet a nitrogén nélkülivel szemben gramm			Terméstöbblet, ha a chilisalétrom = 100		
	szalma		szem		összes							
	edényenként	közép	edényenként	közép	edényenként	közép	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes
Trágyázatlan	16·6 16·8 15·9	16·23	7·0 8·6 9·3	8·30	23·0 25·4 25·2	24·53	—	—	—	—	—	—
Alaptrágya	16·2 17·5 18·2	17·30	8·3 8·7 7·0	8·00	24·5 26·2 25·2	25·30	—	—	—	—	—	—
Alaptrágya és chilisalétrom	43·0 49·5 42·5	45·00	13·0 13·9 10·3	12·40	56·0 63·4 52·8	57·40	+ 28·77	+ 4·10	+ 32·87	100	100	100
Alaptrágya és kénsavas ammonium	32·3 33·7 33·4	33·13	10·3 9·4 11·8	10·50	42·6 43·1 45·2	43·63	+ 16·90	+ 2·20	+ 19·10	58	53	57
Alaptrágya és mésznitrogén	24·5 22·4 24·4	23·76	10·9 8·8 11·5	10·40	35·4 31·2 35·9	34·16	+ 7·53	+ 2·10	+ 9·63	26	51	29
Alaptrágya és mészsalétrom	35·5 36·2 33·0	34·90	14·8 17·3 10·4	14·17	50·3 53·5 43·4	49·07	+ 18·67	+ 5·87	+ 24·54	65	143	74

XXVIII. számú táblázat. Meszes homoktalaj. Arpa. 1912.

	Termés gramm						Terméstöbblet a nitrogén nélkülivel szemben gramm			Terméstöbblet, ha a chilisalétrom = 100		
	szalma		szem		összes							
	edényenként	közép	edényenként	közép	edényenként	közép	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes
Trágyázatlan	15·5 15·3 13·0	14·60	6·7 6·4 4·7	5·93	22·2 21·7 17·7	20·53	—	—	—	—	—	—
Alaptrágya	14·0 16·1 17·2	15·76	6·0 6·3 4·6	5·63	20·0 22·3 21·8	23·73	—	—	—	—	—	—
Chilisalétrom	46·2 42·8 42·1	43·70	16·9 15·5 14·3	15·56	63·1 58·3 56·4	59·26	+ 29·10	+ 9·63	+ 38·73	100	100	100
Kénsavas ammonium	35·7 31·9 35·0	34·20	8·5 14·6 13·0	12·03	44·2 46·5 48·0	46·23	+ 19.60	+ 6·10	+ 25·70	67	63	66
Mésznitrogén	22·5 22·1 21·5	22·03	10·0 7·7 7·8	8·50	32·5 29·8 29·3	30·53	+ 7·43	+ 2·57	+ 10·00	25	26	25
Mészsalétrom	36·4 36·3 36·6	36·43	10·4 5·7 8·5	8·20	46·8 42·0 45·1	44·63	+ 21·83	+ 2·27	+ 24·10	75	23	62

1912. évi kisérletek.

A kisérletek 706 cm² felületű zinkedényekben végeztettek mészszegény humozus vályog (mezőhegyesi), mészszegény agyag, mészszegény homok és meszes homoktalajon. Alaptrágyául edényenként 0·365 gr. P_2O_5 és 0·290 gr. K_2O mint szuperfoszfát, illetve 40%-os kálitrágya szolgált. A nitrogéntrágya edényenkint 0·40 gr. N volt (chilisalétrom 15·0% N, kénsavas ammonium 20·2% N, mésznitrogén 21·3% N, mészsalétrom 12·7% N). Kisérleti növényül minden talajon árpa termeltetett. A terméseredményeket a XXV., XXVI., XXVII. és XXVIII. számú táblázatok tüntetik fel.

A mésznitrogén nitrogénhatása viszonyítva a chilisalétrométhoz, ez évi kisérleteknél meglehetős gyenge volt.

	vályog			agyag			mészszegény homok			messzes homok		
	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes	szalma	szem	összes
chilisalétrom	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
kéns. ammon.	94	78	87	76	95	80	58	53	57	67	63	66
mésznitrogén	70	87	79	23	73	35	26	51	29	25	26	25
mészsalétrom	74	74	74	75	159	95	65	143	74	75	23	62

Legjobban érvényesült a vályogtalajon és leggyengébben a két homoktalajon.

Az előzőkben tárgyalt több évi kisérleteket áttekintve, azt látjuk, hogy a mésznitrogén érvényesülésénél a talaj minőségének elég fontos szerep jut. A kisérletek nagyrésze négy különböző typusú talajon végeztetett; mészdús humozus vályog, mészszegény humuszgazdag vályog, mészszegény agyag és meszes homoktalaj. Egyes kisérletek eredménye, mivel azt a kisérleti hiba gyakran meglehetős nagy mértékben befolyásolja, nem tekinthető irányadónak, de ugyanazon typusú talajon végzett több évi kisérlet átlagértékeiből már következtetést lehet vonni, hogy a talajminősége a trágyahatást miként befolyásolja. Annak föltüntetésére, hogy a különböző talajokon a mésznitrogén miként érvényesül, szolgáljanak a következő számadatok.

A) *Árpa.*

Év	Terméstöbblet grm. chilisalétrom	kénsavas ammonium	mésznitrogén
	a) mészdús humozus vályogtalaj		
1906	+48·77	+50·35	+42·03
1908	+22·87	+13·88	+18·30
1909	+ 9·92	+ 5·57	+11·37
1906 + 1908 + 1909	+81·56	+71·80	+71·70
	100	88	88

Év	Terméstöbblet grm. chilisalétrom	kénsavas ammonium	mésznitrogén
	b) mészszegény humuszgazdag vályogtalaj		
1907	+25·06	+27·48	+21·93
1908	+35.94	+27·48	+20·47
1912	+28·47	+24·70	+22·53
1907 + 1908 + 1912	+89·47	+73·55	+64·93
	100	82	72
	c) meszes homoktalaj		
1906	+57·13	+61·52	+46·65
1907	+37·15	+38·18	+27·48
1908	+18·57	+15·43	+12·90
1912	+38·73	+25·70	+10·00
1906 + 1907 + 1908 + 1912	+151·58	+140·83	+96·95
	100	93	64
	d) mészszegény agyagtalaj		
1907	+17·60	+21·75	+15·02
1912	+29·80	+23·98	+10·47
1907 + 1912	+47·40	+45·73	+25·49
	100	96	54
	B) *Mustár.*		
	a) mészdús humozus vályogtalaj		
1906	+24·13	+22·40	+22·52
1908	+7·87	+6·65	+6·65
1906 + 1908	+31·90	+29·05	+29·17
	100	90	90
	b) mészszegény humuszgazdag vályogtalaj		
1908	+11·80	+6·27	+3·60
1909	+23·25	+24·88	+11·85
1908 + 1909	+35·05	+31·15	+15·45
	100	88	44
	c) meszes homok		
1906	+29·43	+24·27	+15·20
1908	+8·13	+9·10	+5·73
1906 + 1908	+37·56	+33·37	+20·93
	100	88	89
	Az árpa és mustár kisérletek átlagában		
mészdús vályog	100	89	89
mészszegény humuszgazdag vályog	100	84	61
meszes homok	100	92	62

Összefoglalás.

A mésznitrogén nitrogénhatása rendesen kisebb, mint a chilisalétrom vagy kénsavas ammoniumé; az érvényesülését számos tényező befolyásolja, miért a különböző kisérleteknél a nitrogén hatása, viszonyítva azt a chilisalétrom vagy kénsavas ammonium hatásához, igen különböző. A talaj minősége meglehetős nagy mértékben befolyásolja a mésznitrogén hatását. Legjobban érvényesült a meszes vályogtalajon, melyen a chilisalétrom terméstöbbletét 100-nak véve a kénsavas ammonium 89, a mésznitrogén 89 volt. Kevésbé jól érvényesült a humuszszegény meszes homoktalajon, mert itt a chilisalétrom terméstöbbletét 100-nak véve a kénsavas ammoniumé 92, a mésznitrogéné 62. Hasonló gyengén értékesült a humuszgazdag mészszegény vályogtalajon, ahol a chilisalétrom terméstöbbletét 100-nak véve, a kénsavas ammoniumé 84, a mésznitrogéné 61. Ezen különbségek legnagyobb valószinűség szerint a különböző talajokon a mésznitrogén különböző bomlási intenzitásának tulajdoníthatók.

A mésznitrogén érvényesülését a növényféleség is befolyásolja. Amely növénynél a kénsavas ammonium jobban értékesült annál a növénynél, megközözelítőleg a mésznitrogén is jobban érvényre jut. Ez azonban csakis azon esetben van meg, ha a cyanamid bomlása elég simán és gyorsan megy végbe, amellett bomlási termékeknek semmiféle káros hatása nincs. Valószinű, hogy minél simább és gyorsabb a cyanamid ammonifikatiója, annál inkább megközelíti a kénsavas ammonium hatását.

A 24 tenyészedény kisérlet (13 árpa, 6 mustár, 3 zab, 2 mák) átlagában a chilisalétrom által elért terméstöbbletét 100-nak véve a kénsavas ammoniumé 91, a mésznitrogéne 70. De ezen viszonyszámokat, mivel a trágyák hatását számos tényező befolyásolja nem általánositani, az esetről-esetre igen különböző lehet.

Referat.

Die Wirkung des Stickstoffes im Chilesalpeter, schwefelsauren Ammonium und Kalkstickstoffe.

Von **A. Herke.**

Aus den **Arbeiten der kgl. ung. Landesversuchsstation für Pflanzenbau** in **Magyaróvár.**

Obgenannte Versuchsstation stellte in den letzten zehn Jahren mit verschiedenen Bodenarten und verschiedenen Pflanzen Vegetationsgefässversuche zur Ermittlung der Stickstoffwirkung des Chile-

salpeters, schwefelsauren Ammoniums und Kalkstickstoffes mit folgendem Ergebnisse an:

Die Bodenart war bei diesen Vegetationsgefässversuchen von bestimmtem Einflusse auf die Stickstoffwirkung des Kalkstickstoffes, welche im Durchschnitte geringer als die Wirkung des Stickstoffes im schwefelsauren Ammonium und im Chilesalpeter abschnitt. Der Kalkstickstoff kam noch am besten auf kalk- und humusreichem Lehmboden zur Geltung, wo er sich dem schwefelsauren Ammonium gleichstellte; hier war nämlich, den Mehrertrag nach dem Chilesalpeterstickstoffe mit 100 angeschlagen, im Durchschnitte der Versuche der des schwefelsauren Ammoniums 89, der des Kalkstickstoffes ebenfalls 89. Auf kalkhältigem, aber humusarmen Sandboden war die Wirkung des Kalkstickstoffes schon eine geringere (Chilesalpeter = 100, schwefelsaures Ammonium = 92, Kalkstickstoff = 62). Ähnlich war das Ergebnis auf humusreichen, aber kalkarmen Lehmboden (Chilesalpeter = 100, schwefelsaures Ammonium = 84, Kalkstickstoff = 61). Bezüglich der Versuchspflanzen zeigten sich auch Unterschiede in der Verwertung der verschiedenen Stickstoff-Formen. Bei jenen Pflanzen, bei welchen das schwefelsaure Ammonium besser zur Geltung gelangte, wirkte im allgemeinen auch der Kalkstickstoff besser, wenn auch schwächer als das schwefelsaure Ammonium. Diese Korrelation kann aber selbsverständlich nur dann auftreten, wenn der Kalkstickstoff richtig und beizeiten angewendet wird und die Zersetzung desselben glatt vor sich geht. Je rascher und ungehinderter sich dieser Vorgang abspielen kann, desto ähnlicher stellt sich die Wirkung des Kalkstickstoffes zu der des schwefelsauren Ammoniums.

Als Endergebnis ergaben sich im Durchschnitte aller Vegetationsversuche zu verschiedenen Bodenarten und mit verschiedenen Pflanzen (13 Versuche mit Gerste, 6 mit Senf, 3 mit Hafer und 2 mit Mohn) folgende Verhältnisszahlen: Chilesalpeter = 100, schwefelsaures Ammonium = 91, Kalkstickstoff = 70.

Országos m. kir. növénytermelési kisérleti állomás, Magyaróvárott.

Vezető: **Gyárfás József.** Érk.: 1915. IV/9.

Háromévi szántóföldi kisérletek a mésznitrogén hatásfokának megállapítására.

Irta: **Gyárfás József**, állomásvezető.

Az ipar által közvetlenül trágyázási célokra újabban előállított nitrogén műtrágyák közül hazánkban ez időszerint a legismertebb a norge- vagy mészsalétrom és a mésznitrogén; a bennük foglalt nitrogén hatékonyságát tekintve, a mészsalétrom a chilisalétromot közelíti meg, míg a mésznitrogén a kénsavas ammoniákot.

A chilisalétrom ugyanis a nitrogént salétromsavas nátrium, a a mészsalétrom pedig salétromsavas mész vegyület alakjában tartalmazza; egyforma nitrogéntartalmat feltételezve, e kétféle nitrogéntrágya hatása körülbelül egyforma.

A kénsavas ammoniak a nitrogént kénsavas ammonium alakjában tartalmazza és hogy a felsőbb rendű növények számára nagyobb mennyiségben és könnyen felvehető táplálékká váljon, előbb a nitrifikáló bakteriumok közreműködésével salétromsavvá, illetve salétromsavas vegyületekké kell átváltoznia; a mésznitrogénben a nitrogén cyanamid alakjában van meg és ennek kész növényi táplálékká való átváltoztatása még hosszadalmasabb annyiban, hogy a cyanamidnak előbb bontó bakteriumok közreműködésével ammoniummá és ennek ismét a nitrifikáló bakteriumok közbejöttével salétromsavvá, illetve salétromsavas vegyületekké kell átalakulnia. Ehhez egyrészt idő szükségeltetik, másrészt pedig ezen különböző átmeneti átalakulás nem megy végbe nitrogén veszteségek nélkül; tehát már teoretikai okok alapján is megállapítható az, hogy átlag a kénsavas ammoniák hatása sem gyorsaságra, sem nagyságra nem érheti el a chilisalétromét, illetve a mészsalétromét és hogy továbbá a mésznitrogén hatása gyorsaság és teljesség tekintetében valamivel a kénsavas ammoniáké mögött kell hogy maradjon.

Ennek az elvont okoskodásnak helyességét az arra vonatkozó kutatás és kisérletezés gyakorlatilag is bebizonyította.

Mikor a mészsalétromot és mésznitrogént hazánkban is kezdték behozni és a gazdáknak trágyázási célokra ajánlani, e két új nitrogén műtrágyával annak a hazai viszonyok között való értékének megállapítása végett az *orsz. m. kir. növénytermelési kisérlet állomás* is kezdett foglalkozni. Ez a kisérletezés különösen a mésznitrogénnél vált behatóbban szükségessé annyiban, amennyiben 1911. évben, amikor az állomás e kisérleteket megkezdte, az akkor még fiatal németországi kisérletek sem tisztázták volt a mésznitrogén gyakorlati alkalmazhatóságának kérdését, míg ez manapság az azóta nagyon is felszaporodott külföldi irodalom, de másrészt a hazai viszonyokra is az állomásnak 1911—1913. éveken át folytatott vagyis három évi kisérletezése alapján jóformán megoldottnak mondható.

A mészsalétrom kérdése korábban tisztázódott; az arra vonatkozó irodalmat az állomás a Kisérletügyi Közlemények 1913. évi kötetében ismertette;[1] ugyanott közölte az állomás a mészsalétrommal hazánkban végzett kisérletek eredményét[2] is.

Ez alkalommal pedig röviden és összefoglalóan az állomásnak a mésznitrogénnel folytatott és fent említett három évi kisérleteinek eredményét ismertetjük; sajnos a mostani rendkívüli viszonyok nem teszik az állomásnak lehetővé az utóbbi években igen terjedelmesre szaporodott ez irányú külföldi irodalomnak összefoglaló ismertetését; de ettől annyiban is el lehet most tekinteni, amennyiben a mésznitrogénnel hazánkban nyert eredményeket és tapasztalatokat a külföldi kutatások mindenben csak megerősítették.

Az állomás a mésznitrogén kisérleteket három éven át különböző növényekkel végezte, összehasonlításul a nálunk elterjedt nitrogénműtrágyát, a chilisalétromot használva; kezdte pedig e kisérleteket az 1910/11. gazdasági évvel réten és zabbal, 1912-ben folytatta burgonyával, majd 1912/13. évben őszi rozszsal és 1913 tavaszán őszi búzával és rozszsal végzett fejtrágyázási kisérleteket.

Ezen ötféle kisérlet adatait és terméseredményeit az A—E táblázat tartalmazza, amelyeken azonkívül fel van tüntetve a kisérletek tervezete is.

A táblázatokban közölt kisérletekre nézve megjegyezzük azt, hogy e táblázatokba csak kifogástalan eredményt adó kisérleteket vettünk fel, nevezetesen olyanokat, ahol az ellenőrző parcellák termése megegyezően alakult ki; azonkívül a táblázatokban csak azok a kisérletek szerepelnek, amelyeknél határozott nitrogénhatás mutatkozott, hiszen a kisérletek célja volt épen a kölcsönös nitrogénhatásnak megállapítása.

[1] Lásd Herke Sándor, A mészsalétrom trágyaértéke, Kisérletügyi Közlemények XVI. kötetének 381—396. oldalain.

[2] Lásd Gyárfás József, Zabműtrágyázási kisérletek mészsalétrommal, Kisérletügyi Közlemények XVI. kötetének 397—404. oldalain.

A) táblázat. 1911. évi rétműtrágyázási kisérletek.

A kisérlet tervezete 1600 □*-ölenkint:* 1. és 5. parcella trágyázatlan. 2. és 6. parcella 200 kg. szuperfoszfát. 3. és 7. parcella 200 kg. szuperfoszfát és 40 kg. 15·3%-os chilisalétromban 6·12 kg. nitrogén. 4. és 8. parcella 200 kg. szuperfoszfát és 51 kg. 13·6%-os mésznitrogénben 6·8 kg. nitrogén.

Sorszám	A talaj minősége	A kaszálások száma	Összes szénatermés				Trágyázatlannal szemben terméstöbblet			A chilisalétrommal szemben a mésznitrogén	
			trágyázatlan	szuperfoszfát	szuperfoszfát és chilisalétrom	szuperfoszfát és mésznitrogén	szuperfoszfát	szuperfoszfát és chilisalétrom	szuperfoszfát és mésznitrogén	+	—
			métermázsa								
	I. csoport. A chilisalétrom jobban hatott a mésznitrogénnél.										
1	meszes agyag	1	18·00	21·60	39·60	21·60	3·60	21·60	3·60	—	18·00
2	kavicsos	1	20·00	28·00	40·00	36·00	8·00	20·00	16·00	—	4·00
3	kav. alaj al humozus homok	1	14·00	14·40	17·60	14·40	0·40	3·60	0·40	—	3·20
4	hom. homozus vály.	2	22·70	24·20	29·60	25·70	0·80	4·80	1·60	—	3·90
5	tőzeges	2	30·00	62·00	70·00	66·00	16·00	20·60	18·00	—	4·60
6	fehéres agyag	1	14·00	19·70	28·90	22·60	5·70	14·90	8·60	—	6·30
7	agyagos	1	9·00	16·20	21·60	18·00	7·20	12·60	9·00	—	3·60
8	köves agyagos	2	19·80	27·80	33·80	31·80	8·00	14·00	12·00	—	2·00
9	sárga agyag	1	5·40	10·80	12·60	9·00	5·40	7·20	3·60	—	3·60
10	sárga agyag	1	8·00	16·00	22·00	20·00	8·00	14·00	12·00	—	2·00
	II. csoport. A chilisalétrom körülbelül egyformán hatott a mésznitrogénnel.										
11	fekete homok	1	19·00	19·00	21·00	20·00	—	2·00	1·00	—	1·00
12	sárgás vályog	1	10·70	11·00	13·30	11·80	0·30	2·60	1·10	—	1·50
13	kavicsos homok	1	29·40	37·80	49·20	48·00	8·40	19·80	18·60	—	1·20
14	barna vályog	1	20·00	28·00	29·60	30·40	8·00	9·60	10·40	—	—
15	agyagos humusz	1	10·00	14·00	17·80	17·80	4·00	7·80	7·80	—	—
16	barna agyag	2	30·00	32·50	38·50	37·50	2·50	6·40	5·00	—	1·00
17	barna agyag	2	28·00	34·00	37·00	38·60	6·00	7·00	10·60	1·60	—
	III. csoport. A mésznitrogén jobban hatott a chilisalétromnál.										
18	homok	1	14·00	18·00	20·00	24·00	4·00	6·00	10·00	4·00	—
19	meszes, homokos szelid agyag	1	19·20	21·60	26·40	31·20	2·40	7·20	12·00	4·80	—
						Átlag	5·19	10·62	8·49		

A kisérletező neve, lakhelye és a rét nedvességi viszonyai sorszám szerint:

1. Czambel Dániel, Zólyomlipcse, Zólyom megye, inkább száraz, erdei széna terem, savanyú fű nincsen.
2. Ifj. Hári István, Ujkökényes, Vas m., nem nedves, savanyú fű nem fordul elő.
3. Földmivesiskola, Pápa, Veszprém m., alagcsövezett, savanyú fű nincsen.
4. Keltz Sándor, Palin, Zala m., kissé nedves, kevés savanyú fű.
5. Kis Gábor, Pötréte, Zala m., nedves, nincs savanyú fű.
6. Rétyi Gábor, Szentmihálykörtvélyes, Mármaros, kevésben vizenyős, kev. savanyú fű.
7. Lahner Ferenc, Körösmező, Mármaros m., agyagos, vizenyős sok, savanyú fű.
8. Biró Gusztáv, Körösmező, Mármaros m., nem nedves, kevés savanyú fű.
9. Loffergyuk Iván, Körösmező, Mármaros m., vizenyős, sok savanyú fű.
10. Rescsuk János, Körösmező, Mármaros m., nem nedves, $^1/_4$ részben savanyú.
11. Kohn János, Nagycsalomja, Hont m., nem vizenyős, nagyon kevés savanyú fü.
12. Br. Stummer urad., Nagybodok, Nyitra m.
13. Háry István, Felsőszentbenedek, Vas m., nem tuls. nedves, savanyú fű nem ford. elő.
14. id. Kósa Lajos, Hosszumező, Mármaros m., nem vizenyős, semmi savanyú fű.
15. Koszorich István, Versec, Temes m., nem vizenyős, semmi savanyú fű.
16. Tamási Ferenc, Székelykeresztur, Udvarhely m., száraz, kevés savanyú fű.
17. Ágoston Dénes, Székelykeresztur, Udvarhely m., száraz, kevés savanyú fű.
18. Teller Vince, Berzence, Somogy m., inkább száraz, semmi savanyú fű.
19. Földmívesisk., Rimaszombat, Gömör m., nem nagyon nedves, igen kevés savanyú fű.

B) táblázat. 1911. évi zabműtrágyázási kisérletek.

A kisérlet tervezete 1600 □-ölenkint: 1. és 5. parcella: trágyázatlan. 2. és 6. parcella: 150 kg. szuperfoszfát. 3. és 7. parcella: 150 kg. szuperfoszfát és 40 kg. 15·3%-os chilisalétromban 6·12 kg. nitrogén. 4. és 8. parcella: 150 kg. szuperfoszfát és 51 kg. 13·5%-os mésznitrogénben 6·88 kg. nitrogén.

Sorszám	Talaj	Termés 1 kat. holdon								A trágyázatlannal szemben						A chilisalétrommal szemben a mésznitrogén	
		szalma				szem				Szuperfoszfát		Szuperfoszfát és chilisalétrom		Szuperfoszfát és mésznitrogén			
		Trágyázatlan	Szuperfoszfát	Szuperfoszfát és chilisalétrom	Szuperfoszfát és mésznitrogén	Trágyázatlan	Szuperfoszfát	Szuperfoszfát és chilisalétrom	Szuperfoszfát és mésznitrogén	kereszt szalma	kg. szem	kereszt szalma	kg. szem	kereszt szalma	kg. szem	kereszt szalma	kg. szem
		kereszt				kg.											
	1. A chilisalétrom jobban hatott a mésznitrogénnél.																
1	kötött agyag	17·3	17·0	21·0	19·1	1378	1427	1689	1567	— 0·3	+ 49	+ 3·7	+ 311	+ 1·8	+ 189	— 1·9	— 122
2	agyag	22·0	22·5	23·5	21·5	1102	1167	1312	1148	+ 0·5	+ 65	+ 1·5	+ 210	— 0·5	+ 46	— 2·0	— 164
3	televényes hom.	28·0	32·0	36·0	32·0	1106	1305	1365	1229	+ 4·0	+ 199	+ 8·0	+ 259	+ 4·0	+ 123	— 4·0	— 136
4	homok	23·0	32·0	31·0	25·0	1290	1411	1531	1255	+ 9·0	+ 121	+ 8·0	+ 241	+ 2·0	- 35+40	— 6·0	— 206
5	agyag	15·6	20·6	22·3	20·8	493	684	770	667	+ 5·0	+ 191	+ 6·7	+ 277	+ 5·2	+ 174	— 1·5	— 103
	2. A chilisalétrom körülbelül egyformán hatott a mésznitrogénnel.																
6	fekete vályog	19·5	21·5	21·0	21·0	790	930	1065	1037	+ 2·0	+ 140	+ 1·5	+ 275	+ 1·5	+ 247	—	— 28
7	vályog	—	—	—	—	508	550	587	606	—	+ 42	—	+ 79	—	+ 198	—	+ 19
	3. A mésznitrogén jobban hatott a chilisalétromnál.																
8	agyag	28·0	29·0	34·0	32·0	1185	1368	1368	1444	+ 1·0	+ 183	+ 6·0	+ 183	+ 4·0	+ 259	— 2·0	+ 76
9	homok	23·1	30·5	35·5	43·7	670	856	1004	1365	+ 7·4	+ 186	+12·1	+ 334	+20·6	+ 695	+ 8·2	+ 361
10	vályog	36·0	40·0	46·0	48·0	1440	1700	2070	2256	+ 4·0	+ 260	+10·0	+ 630	+12·0	+ 816	+ 2·0	+ 186
									Átlag	**+ 3·6**	**+ 143**	**+ 6·4**	**+ 280**	**+ 5·1**	**+ 265**		

A kisérletező neve, lakhelye és az érésre vonatkozó megjegyzések sorszám szerint:

1. Ajkas Jenő, Peresznye, Sopron megye. A nitrogéntrágyás 2 zab előbb érett (2 nap).
2. Csillag Géza, Vat, Vas m. A chilis. 4 nappal késleltette az érést.
3. Strobel Zoltán, Bakonybánk, Veszprém m. Érés egyidőben.
4. Rácz Béla, Réde, Veszprém m. Érés: 1) trágyázatlan, 2) utána 3 nappal a szuperfoszfát és szuperfoszfát + mésznitrogén, 3) 3 nappal később a szuperfoszfát és chilisalétromos zab.
5. Gazdasági akadémia, Kassa, Abauj-Torna m. A chilisalétrom 3—4 nappal késleltette az érzést.
6. Szemetke József, Zalagógánfa, Zala m. Érés egyidőben.
7. Özv. Vertán Zoltánné, Szombatság, Bihar m. Érés egyidőben.
8. Baly Kálmán, Kápolnásnyék, Fehér m. A szuperfoszfátos zab legelőbb érett, a többi egyidőben (3 nap után).
9. Csukássy István, Hali pta, Győr m. A mésznitrogénes zab legelőbb érett, (5 nap), utána a chilisalétromos.
10. Hochfelder Mihály, Szabadszállás, Pest m. A mésznitrogénnel trágyázott zabok 2 nappal előbb értek be.

C) táblázat. 1912. évi burgonya műtrágyázási kisérletek.

A kisérlet tervezete 1600 □-ölenkint: 1. és 5. parcella: trágyázatlan. 2. és 6. parcella: 150 kg. superfoszfát és 50 kg. 40%-os kálitrágya alaptrágyának. 3. és 7. parcella: ugyanezen alaptrágya és 50 kg 15·8%-os chilisalétromban 7·9 kg. nitrogén. 4. és 8. parcella: ugyanannyi alaptrágya és 67 kg. 13·4%-os mésznitrogénben 8·98 kg. nitrogén.

Sorszám	Talaj	Utolsó istállótrágyázás éve	A burgonya neve	Termés 1 kat. holdon				A trágyázatlannal szemben			A chilisalétrommal szemben a mészn. nitrogén
				Trágyázatlan	Szuperfoszfát és káli	Szuperfoszfát, káli és chilisalétrom	Szuperfoszfát, káli és mészn. nitrogén	Szuperfoszfát és káli	Szuperfoszfát, káli és chilisalétrom	Szuperfoszfát, káli és mészn. nitrogén	
				kilogramm							
			1. A chilisalétrom jobban hatott a mésznitrogénnél.								
1	vályog	Ismeretlen	Prof. Wolthmann	3400	5400	6700	5500	+ 2000	+ 3300	+ 2100	— 1200
2	homokos vályog	1909	Prof. Märker	7387	8775	9043	7972	+ 1388	+ 1656	+ 585	— 1071
3	agyag	1908	Präsident Krüger	8300	9000	11450	9950	+ 700	+ 3150	+ 1560	— 1500
			2. A chlilisalétrom körülbelül egyformán hatott a mésznitrogénnel.								
4	homok	1907	Prof. Wolthmann	5317	6510	7065	7282	+ 1193	+ 1748	+ 1965	+ 217
5	«	1910	—	2113	2371	2946	2878	+ 258	+ 833	+ 765	— 068
6	«	1910	Magyar kincs	5642	6292	7202	7150	+ 650	+ 1560	+ 1508	— 052
7	vályog	1910	Prof. Wolthmann	6177	8251	9221	8853	+ 2074	+ 3044	+ 2676	— 368
8	homok	—	Őszi rózsa	3723	3402	4530	4226	— 321	+ 807	+ 503	— 304
			3. A mésznitrogén jobban hatott a chilisalétromnál.								
9	hom. könnyű vályog	—	Prof. Wolthmann	2925	3830	3920	5180	+ 905	+ 985	+ 2255	+ 1260
10	homok	1912	—	4150	4740	6280	6810	+ 590	+ 2130	+ 2260	+ 530
11	barna homok	1909	Prof. Wolthmann	8437	10234	11856	12569	+ 1797	+ 3419	+ 4132	+ 713
							Átlag	**1021**	**2058**	**1891**	

A kisérletező neve és lakhelye sorszám szerint:

1. Zathureczky Károly, Hangács, Borsod megye.
2. Grünwald Testv. gazd. Ercsi, Fehér m.
3. Angeli Márton, Veszprém, Veszprém m.
4. Lukács Lajos, Alexandrapta, Somogy m.
5. Fridrik Ágost, Kocsér, Pest m.
6. Koronauradalom, Gödöllő, Pest m.
7. Péchy Imre, Pusztasalyó, Sáros m.
8. Sebeők István, Nyiracsád, Szabolcs m.
9. Telkes Dezső, Pta Szarkás, Esztergom m.
10. Csukássy István, Hali pta, Győr m.
11. Klár Sándor, Nyiregyháza, Szabolcs m.

D) táblázat. 1912/13. évi őszi rozsműtrágyázási kisérletek.

A kisérlet tervezete 1600 □*-ölenkint:* 1. és 5. parcella: trágyázatlan. 2. és 6. parcella: az elővetemény (burgonya) alá 150 kg szuperfoszfát és 50 kg. 40 %-os kálitrágya alaptrágyának. 3. és 7. parcella: alaptrágya ugyanigy és 50 kg. 15·8 %-os chilisalétromban 7·9 kg. nitrogén. 4. és 8. parcella: alaptrágya ugyanigy és 67 kg. 13·4 %-os mésznitrogénben 8·9 kg. nitrogén.

Sorszám	Talaj	Termés 1 kat. holdon								A trágyázatlannal szemben terméstöbblet						A chilisalétrommal szemben a mésznitrogén	
		szalma				szem				alaptrágya		alaptrágya és chilisalétrom		alaptrágya és mésznitrogén			
		Trágyázatlan	Alaptrágya	Alaptrágya és chilisalétrom	Alaptrágya és mésznitrogén	Trágyázatlan	Alaptrágya	Alaptrágya és chilisalétrom	Alaptrágya és mésznitrogén	kereszt szalma	kg. szem	kereszt szalma	kg. szem	kereszt szalma	kg. szem	kereszt szalma	kg. szem
		kereszt				kg.											
		A chilisalétrom jobban hatott mint a mésznitrogén.															
1	homok	19·5	22·7	28·6	23·9	637	742	820	767	3·2	105	9·1	183	4·4	130	— 4·7	— 53
2	«	28·7	31·0	39·7	36·7	635	704	1172	1010	2·3	69	11·0	537	8·0	375	— 3·0	— 162
3	«	5·5	10·2	12·0	10·5	407	702	816	714	4·7	295	6·5	409	5·0	307	— 1·5	— 102
		A chilisalétrom körülbelül egyformán hatott a mésznitrogénnel.															
4	laza homok	22·7	25·0	26·9	27·3	902	998	1084	1104	2·3	96	4·2	182	4·6	202	+ 0·4	+ 20
		A mésznitrogén jobban hatott a chilisalétromnál.															
5	laza homok	14·0	14·5	16·0	16·5	600	606	694	780	0·5	6	2·0	94	2·5	180	+ 0·5	+ 94
6	vályog	11·0	12·2	13·2	14·2	972	1022	1062	1280	1·2	50	2·2	90	3·2	308	+ 1·0	+ 218
									Átlag	**2·4**	**103**	**5·8**	**249**	**4·6**	**250**		

A kisérletező neve, lakhelye és az érésre vonatkozó megjegyzések sorszám szerint:

1. Lukáts Lajos, Alexandra pta., Somogy megye. A nitrogénnel trágyázott rozsok későbben értek (2–3 nap).
2. Fridrik Ágost, Kocsér, Pest m. A trágyázatlan rozsok előbb értek.
3. Sebők István, Nyiracsád, Szabolcs m. Legkésőbb érett a trágyázatlan rozs.
4. Lesták István, Kecskemét, Pest m. Érésben nem volt különbség.
5. Égető Lajos, Prónayfalva, Pest m. A nitrogén trágyázásban részesült rozsok 4 nappal előbb értek.
6. Lozert Kálmán, Kisigmánd, Komárom m. Valamennyi rozs egyidőben ért, kivéve a mésznitrogénes, melynek érése a többihez 2 nappal késett.

E) táblázat. 1913. évi buza felültrágyázási kisérletek.

A kisérlet tervezete 1600 □*-ölenkint:* 1. és 4. parcella fejtrágyázás nélkül. 2. és 5. parcella 50 kg. 15·77%-os chilisalétromban 7·88 kg. nitrogén, 3. és 6. parcella 51 kg. 15·37%-os mésznitrogénben 7·84 kg. nitrogén, mindkettő kitavaszodáskor fejtrágyának adva.

Sorszám	Talaj	A felültrágyázás ideje	Termés 1 kat. holdon						A trágyázatlannal szemben terméstöbblet				A chilisalétrommal szemben a mésznitrogén után	
			szalma			szem			chilisalétrom után		mésznitrogén után			
			trágyázatlan	chilisalétrom	mésznitrogén	trágyázatlan	chilisalétrom	mésznitrogén	szalmában	szemben	szalmában	szemben	szalmában	szemben
			kereszt			kg.			kereszt	kg.	kereszt	kg.	kereszt	kg.
			1. A chilisalétrom jobban hatott mint a mésznitrogén.											
1	agyag	IV/3.	11·5	14·0	14·3	993	1335	1270	2·5	342	2·8	277	+ 0·3	— 65
2	kötöttebb homok	IV/4.	34·0	36·0	35·0	1440	1530	1480	2·0	90	1·0	40	— 1·0	— 50
3	homokos vályog	IV/22.	—	—	—	945	1102	982	—	157	—	37	—	— 120
4	agyag	V/5	15·0	21·0	19·5	660	945	887	6·0	285	4·5	227	— 1·5	— 58
5	vályog	III/15.	17·1	18·3	17·3	832	1028	910	1·2	196	0·2	78	— 1·0	— 118
6	agyag	III/8.	33·0	34·0	33·5	752	870	763	1·0	118	0·5	11	— 0·5	— 107
7	«	III/14.	28·0	40·0	31·0	786	986	866	12·0	200	3·0	80	— 9·0	— 120
8	«	III/25.	18·5	22·5	20·5	570	531	665	4·0	161	2·0	95	— 2·0	— 66
9	«	IV/6.	—	—	—	718	1113	1016	—	395	—	298	—	— 97
			2. A chilisalétrom körülbelül egyformán hatott a mésznitrogénnel.											
10	homok	III/22.	11·5	13·5	14·5	532	590	605	2·0	58	3·0	73	+ 1·0	+ 15
11	agyag	III/16.	—	—	—	977	1084	1090	—	107	—	113	—	+ 06
12	«	III/16.	—	—	—	770	828	855	—	58	—	85	—	+ 27

A kisérletező neve, lakhelye és az érésre vonatkozó megjegyzések sorszám szerint:

1. Mátray Gyula, Barslédecz, Barsmegye. A felültrágyázott buzák előbb értek 3 nappal.
2. Iov. Wiener-Welten urad., Szenterzsébet, Pozsonym. A felültrágyázott buzák előbb értek 2 nappal.
3. Ménesbirtok, Bábolna, Komáromm. Az érésben 5 napi eltérés volt a nitrogéntrágyák hátrányára.
4. Biró Géza, Kötcse, Somogym. Érés egyidőben.
5. Elekes László, Bakonyszentlászló, Veszprémm. Érés egyidőben.
6. Varga Géza, Gyulavári, Békésm. Érés egyidőben.
7. Németh István, Németság, Temesm. Érésben lényegtelen különbs.
8. Szász István, Novoly, Kolozsm. A fejtrágyázás az érést nem késleltette.
9. Herbert Péter, Medgyes, Nagyküküllőm. A felültrágyázott buzák később értek 9 nappal.
10. Payer János, Kőhidgyarmat, Esztergomm. A chilisalétromos buza később érett 2 nappal.
11. Baly Kálmán, Kápolnásnyék, Fehérm. Az érésben különbség nem volt.
12. Baly Kálmán, Kápolnásnyék, Fehérm. Az érésben különbség nem volt.

Az *E)* táblázat folytatása.

Sorszám	Talaj	A felültrágyázás ideje	Termés 1 kat. holdon						A trágyázatlannal szemben terméstöbblet				A chilisalétrommal szemben a mésznitrogén után	
			szalma			szem			chilisalétrom után		mésznitrogén után			
			trágyázatlan	chilisalétrom	mésznitrogén	trágyázatlan	chilisalétrom	mésznitrogén	szalmában	szemben	szalmában	szemben	szalmában	szemben
			kereszt			kg.			kereszt	kg.	kereszt	kg.	kereszt	kg.
13	vályog	IV/3.	33·2	34·0	36·5	1175	1272	1282	0·8	97	3·3	107	+ 2·5	+ 10
14	«	IV/4.	31·0	34·5	32·5	1075	1145	1157	3·5	70	1·5	82	— 2·0	+ 12
15	agyag	V/6.	20·0	25·0	25·0	700	885	860	5·0	185	5·0	160	—	— 25
			3. A mésznitrogén jobban hatott a chilisalétromnál.											
16	vályog	IV. eleje	21·8	25·0	27·0	486	588	810	3·2	102	5·2	324	+ 2·0	+ 222
17	«	V/23.	—	—	—	550	780	903	—	230	—	353	—	+ 123
								Átlag	**3·6**	**168**	**2·6**	**143**	**— 1·0**	**— 25**
			1913. évi rozsfelültrágyázási kisérletek.											
			1. A chilisalétrom jobban hatott mint a mésznitrogén.											
18	agyag	IV/3.	11·1	12·5	12·5	854	1154	1015	1·4	300	1·4	161	—	— 139
19	laza homok	III/20.	19·8	25·1	20·0	895	1302	957	5·3	407	0·2	62	— 5·1	— 345
20	homok	március	14·0	25·0	18·0	400	750	540	11·0	350	4·0	140	— 7·0	— 210
			2. A chilisalétrom kb. egyformán hatott a mésznitrogénnel.											
21	homok	III/31.	15·2	18·6	19·5	293	410	430	3·4	117	4·3	137	+ 0·9	+ 20
22	agyag	III/25.	19·5	24·5	22·5	490	750	726	5·0	260	3·0	236	— 2·0	— 24
			3. A mésznitrogén jobban hatott a chrlisalétromnál.											
23	vályog	ápril. eleje	24·6	28·2	27·3	890	980	1140	3·6	90	2·7	250	— 0·9	+ 160
								Átlag	**4·9**	**254**	**2·6**	**164**	**— 2·3**	**— 90**

A kisérletező neve, lakhelye és az érésre vonatkozó megjegyzések sorszám szerint:

13. Simai Imre, Hernádnémeti, Zemplénm. Érés egyidőben.
14. Simai Imre, Hernádnémeti, Zemplénm. Érés egyidőben.
15. Szász Ferencz, Pa. Kamarás, Kolozsm. A felültrágyázott buzák előbb értek 3 nappal.
16. Widder Mór, Abaszéplak, Abauj-Tornam. A chilisalétromos buza később érett.
17. Herbert Péter, Medgyes, Nagyküküllőm. A fejtrágyázás az érést késleltette 8 nappal.
18. Márky Gyula, Barslédecz, Barsm. Érések sorrendje: 1. chilisalétromos julius 2-án, 2. mésznitrogénes julius 5-én, 3. trágyázatlan julius 8-án.
19. Elekes László, Bakonyszentlászló, Veszprémm. A felültrágyázott rozsok 2 nappal később értek.
20. dr. Szabó Ambrus, Nagykőrös, Pestm. Érés egyidőben.
21. Pöhl Alfréd, Aradvány pta, Szabolcsm. Érés egyidőben.
22. Szász István, Novoly, Kolozsm. A fejtr. az érést nem késleltette.
23. Widder Mór, Abaszéplak, Abauj-Tornam. Érésben nincs különbség feltüntetve.

A nevezett *műtrágyák alkalmazására* nézve pedig megjegyezzük, hogy a szuperfoszfát, illetve szuperfoszfát + kálitrágya e kisérleteknél még a tél folyamán, illetve legkésőbb kitavaszodáskor volt kiszórandó; az összehasonlításra jutó chilisalétrom és mésznitrogén pedig a következőképen volt alkalmazandó:

Réten a chilisalétrom kitavaszodás után akkor volt kihintendő, amikor a növényzet megindul, a mésznitrogén pedig legalább két héttel előbb. Az *őszi vetések fejtrágyázásánál* e kétféle nitrogénműtrágya kitavaszodáskor volt kiszórandó, a búza és rozs fejlődésének megindulása előtt. Úgy ezeknél a kisérleteknél, mint a réteken elő volt írva az is, hogy a fejtrágyák akkor szórandók ki, amikor a növényzet nem nedves, tehát semmi esetre sem hó olvadáskor vagy esőzés után, mert ha a levélzetre tapadnak, különösen a mésznitrogén maró hatása érvényesülhet és a levélzetet elégetheti, bár e kár a fűféléknél nem szokott oly mélyen ható lenni, hogy azt rendes időjárásnál a növényzet ki ne heverné. Az *őszi rozsnál, zabnál és burgonyánál* pedig a chilisalétrom közvetlenül a vetés, illetve az ültetés előtt volt elhintendő, a mésznitrogén pedig legalább két héttel előbb, hogy a bomláskor keletkező és a növényekre, illetve a csirára káros cyanvegyületek a vetésig a talajban közömbösöljenek, illetve ártalmatlan vegyületekké átalakuljanak.

Ami a két *nitrogén műtrágyából alkalmazott mennyiségét* illeti, a rét-, őszi rozs, zab és burgonya kisérleteknél a mésznitrogén nitrogénjéből körülbelül $^1/_9$-del több adagoltatott, mint a chilisalétrométból; ennek magyarázatául szolgáljon az, hogy a mésznitrogénben foglalt nitrogén hatásfokának megállapítására szolgáló legfontosabb kisérletek akkor, amikor az állomás a mésznitrogén kisérleteket megindította, átlag azt eredményezték, hogy a chilisalétrom nitrogénjének 100-nak felvett hatásával szemben a mésznitrogéné kereken 88 volt. Egyforma nitrogénhatás elérésére tehát a kétféle nitrogénműtrágya mennyiségének megállapításánál az állomás ebből az alapból indult ki és pedig a következő kutatók által megadott értékszámok átlaga alapján:

	Ha a chilisalétrom hatása 100, akkor a mésznitrogéné:
Schneidewind: (Arbeiten d. D. L. G. Heft 146) szerint	80
« (« « « « 217) «	88
Wagner: (Landw. Versuchsstationen Band 66) «	90
Immendorf-Kempski: (Calciumcyanamid) szerint	93
Átlag	87·7

A *mésznitrogén* alkalmazásánál fent előírt óvszabályok betartása mellett annak *maró, illetve mérgező hatása a rétkisérleteknél* egy eset-

ben sem mutatkozott, vagyis kitünt ama, akkor még ismeretlen tapasztalat, hogy *a mésznitrogént réten a vegetáció szünetelése alatt, vagyis a gyep megindulása előtt a gyepnek kimarása nélkül lehet alkalmazni;* ugyancsak kitünt az *őszi kalászosok fejtrágyázási kisérleteinél* az, hogy télen vagy kora kitavaszodáskor, vagyis *még a téli pihenőszakban lévő őszi kalászosokra aránylag nagyobb mennyiséget, kat. holdankint 50 kg. mésznitrogént is fejtrágyának károsodás nélkül felül lehet hinteni,* feltéve, hogy a növényzet nem nedves. Az utóbbi kisérleteknél ugyanis csak két helyen észleltek a mésznitrogén kiszórása után károsodást; Aradványról ugyanis írta a kisérletező: «A chilisalétromozott parcellák két hét alatt szép élénkzöld színt kaptak, a mésznitrogénnel beszórt sávok pedig úgy néztek ki, mintha a fagy elperzselte volna a növénykéket, de a vetés később helyrejött». Hernádnémetiről pedig jelentették: «A mésznitrogén után káros hatás igen kevés növény levélzetén volt észlelhető, azonban ez oly elenyésző a mésznitrogén fejlesztő hatásával szemben, hogy említésre alig méltó». Nagyon valószínű egyébként, hogy mindkét helyen a maróhatás azért állott be, mert a növényzet a mésznitrogén kiszórásakor nedves volt. Érzékenyebb levélzetű és fejlődésben lévő növényeknek, például répának, burgonyának stb. fejtrágyázására azonban maróhatása miatt a mésznitrogén még sem való.

A *rozs, zab és burgonya kisérleteknél* pedig *a vetés előtt idejében kiszórt mésznitrogén sem a kelésre, sem az első fejlődésre nem volt káros hatással,* csak a burgonyánál észlelték egy helyen (Hangács) azt, hogy az ültetés előtt két héttel adott mésznitrogén részben ártott a növényzetnek, amennyiben ott, hol kissé sűrűbben esett, a gyökérzetet megtámadta. E kivételes eset oka csak abban keresendő, hogy áprilisban és május első felében ott uralkodó teljes szárazságban a mésznitrogén nem alakulhatott kellően át. Azonkívül még csak egy helyen (Réde) észlelték egy zabkisérletnél azt, hogy homokon keléskor a mésznitrogénnel trágyázott zab kissé sárgább színű volt.

Ami pedig a *chilisalétromnak és mésznitrogénnek hatását a növényzet további fejlődésére illeti,* e tekintetben lényeges különbségek a kisérletek átlagában a két nitrogénműtrágya között annyiban nem mutatkoztak, hogy ez a hatás a termésben mutatkozó hatáshoz hasonlóan alakult ki. Vagyis ahol például a chilisalétrom sokkal jobban fokozta a termést, mint a mésznitrogén, ott annak a növényzetnek a fejlődésére gyakorolt hatása is inkább szembetünő volt és fordítva.

Ugyanez áll az *érésre* gyakorolt befolyásra nézve is.

Az 1912/13. évi hat *őszi rozs*műtrágyázási kisérlet közül egynél az érésben nem tapasztaltak különbséget, egy helyen a trágyázatlan, egy helyen a trágyázott rozs hamarább érett be, egy helyen a nitro-

gén műtrágyával ellátott rozsok érése késett meg, de viszont egy helyen érésük korábban állott be és végül egy helyen csak a mésznitrogénes parcellákon késett meg az érés.

Az 1911. évi tiz *zab*műtrágyázási kisérletnél pedig a nitrogén műtrágyák alkalmazása folytán az érés nem tolódott ki 3 helyen, a mésznitrogénes zabok előbb értek 3 helyen, később pedig két helyen, míg a chilisalétrom két helyen késleltette az érést.

Az 1913. év tavaszán beállított huszonhárom *őszi búza és rozs felültrágyázási* kisérlet közül a fejtrágyás részletek nem értek később-ben a fejtrágyázatlanoknál 13 kisérletnél, a felültrágyázottak korábban értek 4 kisérletnél, később pedig 5 kisérletnél, míg egy helyen csak a chilisalétrom hatott az érésre hátramozdítóan, míg ugyanott a mésznitrogén nem. Szóval *korántsem lehet szabálynak feltüntetni azt, hogy a felültrágyázás feltétlenül késlelteti a kalászosok érését*, mert a legtöbb esetben ez nem lesz észlelhető, sőt előfordulhat, hogy a fejtrágya még sietteti is az érést, amint azt az állomásnak régebbi kisérletei a chilisalétromra ismételten kimutatták.

A kétféle nitrogén műtrágya után elért *terméseredmény* természetesen nagyon különböző volt nemcsak az egyes növények, hanem az egyes gazdaságok szerint is, anélkül azonban, hogy a kisérleteknél a talaj és a különböző nitrogénhatás között határozott összefüggés mutatkozott volna. Igy általában a mésznitrogént a kolloid tartalmú vagyis agyagtalajokra valónak mondják, míg az egyoldalú homoktalajokra, amelyeken az érvényesülésihez a feltételek kevésbé vannak meg, nem volna való. Ez a gyakorlati kisérletekből annyiban nem tünt ki, amennyiben a talaj minőségén kívül még egyéb és később részletezendő behatásoktól függ a mésznitrogén érvényesülése.

Hogy nem lehet teljes határozottsággal mondani azt, hogy a mésznitrogén homoktalajra nem való, arra az 1913. évi őszi rozsfelültrágyázási kisérletek közül hozhatunk fel példát; e kisérleteknél Bakonyszentlászlón és Nagykörösön homokon a mésznitrogén csakugyan jóval gyengébben hatott a chilisalétromnál, viszont azonban Aradványpusztán, hol a kisérlet gyenge, kiélt sivó homokon végeztetett, a kétféle nitrogénműtrágya hatása körülbelül egyforma volt.

A *terméseredményeket* az egyes kisérletek szerint közelebbről nézve, az 1911. évben *réten* végzett kisérletekre nézve, az A. táblázatból azt látjuk, hogy 19 kisérlet közül 10 réten a chilisalétrom jobban hatott a mésznitrogénnél, 7 réten a hatás körülbelül egyforma volt, míg két réten a mésznitrogén jobban érvényesült a chilisalétromnál. A talaj minősége és a mésznitrogén hatása között összefüggés nem mutatható ki; ami azonban a talaj nedvességi viszonyait illeti, az adatok arra engednek következtetni, hogy többé-kevésbé savanyú füvet

adó réteken a chilisalétrom jobban hat a mésznitrogénnél és csak meleg, tevékeny és nem savanyú talajú réten alkalmazható a chilisalétrom helyett, mint a kénsavas ammoniák, a mésznitrogén is. A mésznitrogén egyébként az A. táblázat 9-ik kisérleténél még csökkentően is hatott a termésre, illetve a szuperfoszfát hatására, ami arra mutat, hogy a mésznitrogén, hasonlóan a kénsavas ammoniákhoz, savanyú talajra nem való.

Az 1911. évi *zab*műtrágyázási kisérleteknél a B. táblázat adatai szerint a 10 használható kisérlet közül a szemtermésre a chilisalétrom 5 helyen határozottan jobban hatott a mésznitrogénnél, míg két helyen mindkét nitrogénműtrágya után körülbelül egyformán alakult ki a termés és végül 3 helyen a mésznitrogén határozottan jobban hatott a chilisalétromnál anélkül, hogy ennek oka a jelentésekből teljes biztonsággal kihámozható volna. E kisérleteknél különben Rédén a kisérleti talaj homok volt és a zab itt — mint említettük — sárgán kelt a szuperfoszfát + mésznitrogénes parcellán, amelyen a termés figyelembe vehető módon kisebb volt, mint a csak szuperfoszfátos parcellán. Lehet, hogy a homok miatt érvényesült károsan a mésznitrogén. Váton a mésznitrogén agyagon nem hatott, valószínűen azért, mert a tavasz száraz volt és a mésznitrogén nem alakulhatott eléggé át.

A C. táblázatban foglalt 11 *burgonya* kisérletnél a chilisalétrom a burgonya hozamra jobban hatott a mésznitrogénnél 3 helyen, 5 helyen a két nitrogénműtrágya hatása egyforma volt, míg további 3 kisérletnél a mésznitrogén jobban hatott a chilisalétromnál. E kisérlethez egyébként nem frissen istállótrágyázott tábla volt kiválasztandó. Hangácson a mésznitrogén nem fokozta a termést, holott a chilisalétrom nagyon is tekintélyesen hatott; ennek okát abban lehet gyanítani, hogy a mésznitrogén a szárazságban nem bomlott fel kellően, sőt némileg károsan is hatott. Ercsin pedig a mésznitrogénes parcella kevesebbet termett, mint a kálifoszfáttrágyás, aminek oka ugyancsak az ültetés körüli szárazságban és abban keresendő, hogy később sem volt alapos, a földet jól átáztató eső.

Az 1912/13. évi és a D. táblázatba foglalt *őszi rozs*műtrágyázási kisérletek tulajdonképen az 1912. évi burgonyakisérleteknek képezték folytatását annyiban, hogy a burgonya alá adott szuperfoszfát és 40%-os kálitrágya az utónövény vagyis őszi rozs alá nem adatott újból, hanem a chilisalétrom és mésznitrogén lett csak az őszi rozs alá vetése előtt újból adva. A 6 kisérletnél egyébként 3 helyen hatott jobban a chilisalétrom, mint a mésznitrogén, két helyen a mésznitrogén hatása volt nagyobb, míg egy helyen a két nitrogénműtrágya körülbelül egyformán fokozta a gumótermést.

Végül az 1913. év tavaszán beállított *őszi búza* és *őszi rozs*

felültrágyázási kisérletet tekintve, az E. táblázat szerint a chilisalétrom a mésznitrogénnél a szemtermést jobban fokozta a 23 kisérlet közül 12 helyen, a kétféle nitrogénműtrágya hatása a szemtermésre körülbelül egyformán alakult ki 8 helyen, míg a mésznitrogén jobban érvényesült 3 helyen.

Összegezve a kétféle nitrogénműtrágya hatásában a különbségeket, azt találjuk, hogy:

	A chilisalétrom jobban fokozta a termést a mésznitrogénnél	A kétféle nitrogénműtrágya hatása kb. egyforma volt	A mésznitrogén jobban hatott termésfokozóan, mint a chilisalétrom
	h á n y e s e t b e n		
19 rétkisérletnél	10	7	2
10 zab «	5	2	3
11 burgonya kisérletnél	3	5	3
6 őszi rozs «	3	1	2
23 őszi kalászos felültr. kisérl.	12	8	3
Összesen 69 kisérlet közül	33	23	13
vagyis százalékokban kereken	48%	33%	19%

A kisérleteknek tehát majdnem felénél a chilisalétrom jobban érvényesült, a kisérleteknek egy harmadánál a két nitrogénműtrágya termésfokozó hatása körülbelül egyforma volt és csak a kisérleteknek körülbelül egy ötödénél hatott a mésznitrogén jobban a chilisalétromnál, noha az őszi kalászos-felültrágyázási kisérlet kivételével körülbelül egy kilenceddel több nitrogén adatott a mésznitrogénben, amint azt már említettük.

A chilisalétrom nitrogénjének hatásfölénye kitünik a terméstöbbletek szembeállításából is; a kisérletek átlagában ugyanis a trágyázatlannal szemben volt a terméstöbblet kat. holdjára vonatkoztatva:

Mily kisérleteknél?	Szénában			Szalmában			Szemben			Burgonyában			A chilisalétrom a mésznitrogénnel többet term. átlag			
	szuperfoszfát után	szuperfoszfát + chilisalétrom után	szuperfoszfát + mésznitrogén után	szuperfoszfát után	szuperf. + chilisal., ill. csak utóbbi után	szuperf. + mésznitr. ill. csak utóbbi után	szuperfoszfát után	szuperf. + chilisal., ill. csak utóbbi után	szuperf. + mésznitr. ill. csak utóbbi után	kálifoszfáttrágya után	kálifoszfáttrágya + chilisalétrom után	kálifoszfáttrágya + mésznitrogén után	szénában	kereszt szalmában	szemben	burgonyában
	kilogramm			kereszt			k i l o g r a m m						kg.			
Rét	5·19	10·62	8·49	—	—	—	—	—	—	—	—	—	213	—	—	—
Zab	—	—	—	3·6	6·4	5·1	143	280	265	—	—	—	—	1·3	15	—
Burgonya	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1021	2058	1891	—	—	—	167
Őszi rozs	—	—	—	2·4	5·8	4·6	103	249	250	—	—	—	—	1·2	1	—
Őszi kalászosok felültr.:																
a) buza	—	—	—	—	3·6	2·6	—	168	143	—	—	—	—	1·0	15	—
b) rozs	—	—	—	—	4·9	2·6	—	254	164	—	—	—	—	2·3	90	—

Feltűnő az összeállításból, hogy a mésznitrogén kisebb átlaghatása sokkal következetesebben és jobban mutatkozott a szalmatermésben; a szemtermésben legérdekesebb az őszi rozs viselkedése annyiban, hogy míg a tavaszi fölültrágyázásnál, vagyis mikor a mésznitrogén tavasszal adatott, hatása nemcsak szalmában, de szemben is érezhetően visszamaradt a chilisalétrommal szemben, addig az esetben, mikor az őszi rozs már vetés előtt, tehát már ősszel kapta a mésznitrogént, az összes kisérletek közt az a szemtermésben még a legjobban érvényesüit.

Sokkal tisztább képet kapunk azonban e hatáskülönbségről, ha *mindkét nitrogén átlagos hatásfokát* számítjuk ki, figyelembe véve azt, hogy a fejtrágyázási kisérletek kivételével a többi kisérletnél a 100:88 hatásfok arányában a mésznitrogénben körülbelül $^1/_9$-del több nitrogén adatott, mint a chilisalétromból. Ha a különböző nitrogénmennyiségeket szembe állítjuk az általuk elért terméstöbbletkülönbségekkel és a chilisalétrom nitrogénhatását 100-nak vesszük, úgy a mésznitrogén nitrogénjének hatásfoka volt:

a rétkisérleteknél			54
a zabkisérleteknél		szalmában	48
		szemben	79
a burgonyakisérleteknél			73
az őszi rozskisérleteknél		szalmában	42
		szemben	88
az őszi kalászos felültrágyázási kisérleteknél	buzánál	szalmában	73
		szemben	86
	rozsnál	szalmában	53
		szemben	65
		Átlag	**66**

A mésznitrogén nitrogénje még a legjobban érvényesült az őszi rozs alá vetés előtt adva, továbbá az őszi búza tavaszi fejtrágyázásánál; legkevésbbé érvényesült réten, hol általában a chilisalétrom jobban szokott hatni a kénsavas ammoniáknál is; hogy a mésznitrogén a szalmára átlag kevésbé hatott, mint a szemre, az szép következetességgel kitűnik a fenti hatásfokokból is.

Mint többször említettük, az állomás e kisérleteinél abból indult ki, hogy felvette, hogy a chilisalétrom és mésznitrogén nitrogénjének hatásfoka 100:88. Kérdés tehát, hogy e kisérleteknél miért nem adódott ki ez az arány, hanem ennél kisebb, azaz 100:66?

Ennek oka abban keresendő, hogy az első kisérletek a mésznitrogén hatásfokának megállapítására tenyészedénykisérletek voltak;

tenyészedényben pedig az állomás tenyészedénykisérletei szerint is[1] rendszerint a mésznitrogén jobban érvényesül, mint a szabadföldön. Erre a külföldi kisérletek közül példának még felhozhatjuk *Schneidewind*[2] kisérleteit, mely német kisérletező igen behatóan foglalkozott a mésznitrogénnel. E kutatónak hét évi szántóföldi kisérletei 68·5, hét évi tenyészedény kisérletei pedig 86·5 hatásfokot adtak átlag a mésznitrogénre nézve, a chilisalétromét 100-nak véve. Ősszel adva őszi gabona alá a mésznitrogén valamivel jobb eredményt hozott.

Ez utóbbi tapasztalat, valamint a szántóföldi kisérleteknél nyert átlag hatásfok (68·5) nagyon egyezik az állomás által nyerttel, mely utóbbi (a rét kihagyásával) átlag 67·4-et adott ki.

Csak kiegészítésképp említjük fel, hogy Schneidewind hét évi kisérletei szántóföldön 88·5 és tenyészedényekben 92·5 átlagos hatásfokot adtak a kénsavas ammoniákra; a bevezetésben említett okoknál fogva tehát a kénsavas ammoniák jobban érvényesült a mésznitrogénnél.

Az állomásnak a mészsalétromra és mésznitrogénre vonatkozóan elért kisérleti eredményekkel meglepően egyező kisérleti adatokat és tapasztalatokat értek el a legutóbbi időben Németországban is ama kisérleteknél, amelyeket ott *6 kisérleti állomás* (Bernburg, Bremen, Breslau, Bromberg, Halle a/S. és Jena) különböző nitrogén tartalmú trágyaszerek hatására vonatkozóan szabad földön végzett.[3] A többek között a chilisalétrommal összehasonlítóan 75 kisérletet végeztek kénsavas ammoniákkal, 134 kisérletet mésznitrogénnel és 56 kisérletet mészsalétrommal és pedig 7-féle növény alá. A kifogástalan kisérletek átlagában — a chilisalétrom nitrogénjének hatását 100-nak véve fel — a következő hatásfokokat adta az említett nitrogén műtrágyákban foglalt nitrogén:

	mész-salétrom	kénsavas ammoniák	mész-nitrogén
rozs	97	93	74
búza	105	54	87
árpa	110	89	75
zab	109	97	79
cukorrépa	97	95	66
burgonya	102	94	78
takarmányréga	73	68	72
Átlag	**99**	**84**	**76**

[1] L. Herke Sándor: A chilisalétrom kénsavas ammonium és mésznitrogén hatásának megállapítása. Kisérleti Közlemények (1915.) XVIII. köt. 2. füz. 266. old.

[2] Összefoglalóan l. Biedermann's Zentralblatt f. Agrikulturchemie, 1913. 109. old.

[3] Összefoglalóan lásd Fühlings Landw. Zeitung 1915. I. füzet.

A kisérletek átlaga szerint tehát a mészsalétrom nitrogénjének hatása körülbelül egyforma volt a chilisalétroméval, az utóbbinál azonban gyöngébb volt a kénsavas ammoniáké és még ennél is gyengébb a mésznitrogéné.

Érdekessége miatt még felemlíthetjük, hogy noha régebbi kisérletek kimutatták, hogy a mésznitrogén alláptalajon hiányosan, sőt károsan hat, addig a brémai felláptalajokon a mésznitrogén egész kedvező hatásszámokat adott, mert volt az utóbbi

	a chilisalétrom nitrogénje = 100
rozsnál	90
zabnál	67
burgonyánál	71

De ezeknél a kisérleteknél sem tapasztalták azt, hogy a homok és vályog talajok között a mésznitrogén érvényesülése tekintetében különbség mutatkozott volna.

Ebből is látjuk tehát, hogy a gyakorlati kisérletezés igazolta e közlemény bevezetésében említett ama teoretikai okoskodást, hogy míg a *mészsalétrom és chilisalétrom hatása körülbelül egyforma, addig a kénsavas ammoniáké, de még inkább a mésznitrogéné kisebb.* Természetesen mindez csak átlagokra vonatkozik, tehát csak általánosságban és elvontan áll. Hisz az állomás kisérleteinek egy töredékénél is előfordult az, hogy a mésznitrogén a chilisalétromnál jobban érvényesült. Ha tehát fenti átlagszámítások és átlagadatok a mésznitrogén átlagos hatását hiven vissza is tükrözik és meg is adják a mésznitrogén elvont, teoretikus hatását és értékét, azokból a gyakorlat számára sablonos előírások nem állapithatók meg.

Mindkét nitrogén műtrágyának érvényesülése ugyanis igen sok tényezőtől függ. Csak az esetben, ha a viszonyok úgy a chilisalétrom nitrogénjének, mint a mésznitrogénben foglalt nitrogénnek teljes érvényesülését teszik lehetővé, csak akkor fog az utóbbi kisebb hatásfok következetesen mutatkozni; ha pedig a viszonyok olyanok, hogy a chilisalétrom nem érvényesülhet teljesen vagy károsan is hat, — például kötött talajon cserepesítő hatásoknál fogva — míg ugyanakkor a körülmények a mésznitrogén érvényesülésének kedveznek, akkor a mésznitrogén még jobban is hathat a chilisalétromnál.

Igy a mésznitrogén jól érvényesül oly talajokon, amelyekben a bomlásához és átalakulásához sok életképes baktérium van és az tevékenyen működhet. Ezért egyoldalú homoktalajon, különösen humuszban szegény homokon, ahol az ammonifikáló baktériumok életképessége gyenge, a mésznitrogént gyengén érvényesülőnek mondották;

viszont a kolloidok e bakteriumok működésére jó hatásúak, miért is a kolloidokban gazdag talajokon, vagyis a kötött talajokon a mésznitrogént jobb hatásúnak vették fel, mint a kolloidszegény homokon.

De hogy a gyakorlatban e nézet nem állhat meg mereven, arra fentebb már ismételten rámutattunk.

A mésznitrogén érvényesülésébe ugyanis beleszólnak egyéb körülmények is. Igy a talajban foglalt mész kedvező hatással van a baktériumok tevékenységére; meleg és tevékeny meszes talajon tehát a mésznitrogén jobban fog érvényesülni, mint mészben szegény, hideg tevéketlen talajon. Száraz vagy hideg időjárás a chilisalétrom érvényesülésének sem kedvez, annál kevésbé a mésznitrogénének, amelynek átalakulásához növényi táplálékká még idő is kell. Beleszól az érvényesülésbe a kiszórás ideje is: a késői kiszórás a mésznitrogén érvényesülésére sokkal végzetesebb lehet, mint a chilisalétromnál, amelynél a viszont nagyon korai kiszórás a kimosatása miatt csökkentheti a hatást. A chilisalétrom továbbá cserepesítő hatásánál fogva cserepedésre hajló talajon károsan hathat stb. Sablont a gyakorlatra nézve itt sem lehet felállítani és *bár a kisérletek átlagában a chilisalétrom hatékonyabbnak bizonyult a mésznitrogénnél, mégis a mésznitrogén már olcsóbb áránál fogva is a hazai viszonyok között nagyon is figyelemre érdemes nitrogénműtrágya.* Természetesen azt, hogy egyes gazdák az ő különleges viszonyaik között, hogy boldogulnak a mésznitrogénnel, azaz hogy jövedelmező eredményeket érhetnek-e el vele, azt éppúgy, mint a chilisalétromnál csak a helyszinén végzett több évi kisérletezés és az ott nyert tapasztalat mondhatja meg, amely egyben az adandó adagok nagysága felől is legbiztosabban tájékoztathat.

Összefoglalás.

Az orsz. m. kir. növénytermelési kisérleti állomás által 1911/13. évben, azaz három esztendőn át réten, őszi kalászosok tavaszi felültrágyázásával, zabbal, őszi rozszsal és burgonyával végzett mésznitrogén kisérletek kimutatták azt, hogy átlagban a mésznitrogén hatása kisebb a chilisalétroménál és pedig e kisérletek átlagában a mésznitrogén hatásfoka 66 volt, a chilisalétromét 100-nak véve fel. Ez azonban csak általánosságban áll, mert jólehet a kisérletek felénél a chilisalétrom hatékonyabbnak bizonyult a mésznitrogénnél, mégis a kisérletek másik felénél a mésznitrogén oly jól érvényesült, mint a chilisalétrom, sőt részben a mésznitrogén felülmúlta a chilisalétrom hatását. A mésznitrogén tehát a hazai viszonyok között is figyelemre méltó nitrogénműtrágya, mely különösen az esetben jöhet figyelembe, mikor a gyakorlatban a kénsavas ammoniakot szokás alkalmazni, vagyis

hosszabb életű növényeknél vagy akkor, ha a növényt egész életére akarjuk nitrogén táplálékkal ellátni és a nitrogénműtrágyától nem annyira gyors hatást várunk. Réten a mésznitrogén a kénsavas ammoniákhoz hasonlóan a chilisalétrommal sem versenyezhet, de azért meleg, tevékeny és nem savanyú réteken, mint a kénsavas ammoniák úgy a mésznitrogén után is a hatás a chilisalétroméhoz hasonlóan alakulhat ki. Bár az őszi kalászosok tavaszi felültrágyázására vagyis fejtrágyázással való feljavítására — mivel ott gyors hatást várunk — a chilisalétromnak, illetve cserepesedésre hajló talajon a chilisalétrom cserepesítő hatása miatt a norge- vagy mészsalétromnak alkalmazása lesz első sorban megokolt, azért mégis a hazai tapasztalatok nyomán is mint a kénsavas ammoniák, úgy a mésznitrogén is figyelembe jöhet az őszi kalászosok tavaszi felsegélyezésénél.

Természetesen azt, hogy bizonyos viszonyok között hogyan válik be a mésznitrogén, azaz megfelelő mértékben és megfelelő jövedelmezőséggel fokozza-e a terméseket, azt minden egyes gazdának saját viszonyai között kisérletezéssel magának kell megállapítani, úgyszintén ily módon kell meghatároznia azt is, hogy az ő viszonyai között mily mennyiségü mésznitrogénnek alkalmazása lesz leginkább célravezető és legtöbb jövedelmet adó.

A mésznitrogén alkalmazására nézve megjegyezzük még, hogy maró és mérgező hatása miatt a vetés előtt legalább egy-két héttel kell kiszórni és befogasolni vagy betárcsázni, azonkívül hogy a szuperfoszfáttal össze nem keverhető, úgyszintén sortrágyázásra vagy már kikelt érzékeny levélzetű növénynek, pl. répának, burgonyának felültrágyázására nem való.[1]

Referat.

Die Wirkung des Stickstoffes im Kalkstickstoff (Stickstoffkalk) gegenüber des Chilestickstoffes.

Vom Stationsvorstande **J. Gyárfás.**

Aus den **Arbeiten der. Kgl. Ung. Landesversuchsstation für Pflanzenbau** in **Magyaróvár.**

Die von obgenannter Versuchsstation drei Jahre hindurch (1911—1913) in verschiedenen Wirtschaften Ungarns mit Kalkstickstoff und Chilesalpeter auf Wiesen, unter Winterroggen, Gerste und Kartoffeln,

[1] *Hogy azonban vetés előtt adva, a mésznitrogén megfelelő viszonyok közt cukorrépánál is jól érvényesül, arra nézve l. az állomás régebbi eziránytú kisérleteit a Kisérletügyi Közlemények XII. kötetének 283–288. old.*

sowie als Kopfdüngung bei Wintersaaten angestellten Versuche haben als Durchschnitt ergeben, daß die Wirkung, des Stickstoffes im Kalkstickstoffe eine geringere ist, als die des Chilestickstoffes, denn — für die Wirkungszahl des letzteren die Zahl 100 gesetzt — ergab sich für den Stickstoff des Kalksticktoffes im Durchschnitte

				die Wertzahl
von 19	Versuchen	auf Wiesen (zeitig im Frühjahre gegeben)		54
« 10	«	bei Hafer	im Stroh	48
			im Korn	79
« 11	«	bei Kartoffeln		73
« 6	«	bei Winterroggen (im Herbste gegeben)	im Stroh	42
			im Korn	88
« 6	«	bei Frühjahrs-Kopfdüngung bei Winterroggen	im Stroh	73
			im Korn	86
« 17	«	bei Frühjahrs-Kopfdüngung bei Winterweizen	im Stroh	53
			im Korn	65
			Durchschnitt:	66

Zwischen der Bodenart und der Düngewirkung zeigte sich keine konsequente Korrelation, jedoch auf zu feuchten Wiesen mit sauer reagirendem Boden wirkte der Kalkstickstoff wenig oder sogar schädigend.

M. kir. mezőgazdasági vegykisérleti állomás, Keszthelyen.

Vezető: Windisch Rikárd dr. Érk. 1915. IV/17.

A kénsavas ammonia vizsgálata.

Irta: Windisch Rikárd dr.

A műtrágyafélék hatóalkotórészeinek (N. K. P.) mennyileges meghatározására bizonyos nemzetközileg megállapított elemzési eljárások vannak megállapítva, amelyeknek használata kötelező.

Ama műtrágyafélék vizsgálata, amelyekben a nitrogén ammonia alakjában van jelen, a nitrogéntartalom mennyileges meghatározása úgy történik, hogy ismert mennyiségű nitrogéntrágyát tartalmazó oldathoz elégséges mennyiségű nátronlúgot adunk. Ettől az ammonia szabaddá válik, amelyet hevítéssel áthajtunk ismert mennyiségű és töménységű sósavba vagy kénsavba, a melyek lekötik az ammoniát. Amidőn az ammonia összes mennyisége már átment és leköttetett, titrálással megállapítjuk a le nem kötött sósav vagy kénsav mennyiségét, s az elemzési adatokból kiszámítjuk az ammonia mennyiségét, illetve ebből kiszámítjuk a nitrogéntartalmat.

Mezőgazdasági vegykisérleti állomásokon leggyakrabban a kénsavas ammoniában kell meghatározni a nitrogéntartalmat, amelynek megállapítására az előbb vázolt eljárást használjuk. Az említett állomásokon igen gyakran és igen nagy számban foszforsavmeghatározásokat is kell végezni, amelyeknél szabad ammoniát tartalmazó oldatokat használunk. Az ammonianitrogén meghatározását a fenti eljárás szerint olyan helyiségben kell végezni, amelynek levegője ammoniagőzöktől lehetőleg mentes. Pontos nitrogén- és foszforsavmeghatározásokat tehát egy helyiségben egyidőben végezni nem lehet. Hogy minő hibák állhatnak elő az ammonianitrogéntartalom meghatározásánál akkor, amidőn egyidejüleg ugyanabban a helyiségben foszforsavmeghatározásokat is végzünk, nem tudom. A rendelkezésemre álló irodalom e tekintetben nem tájékoztatott. Az esetleg így elkövethető elemzési hibákat a nagyobb kisérleti állomásokon úgy kerülik el, hogy külön helyiségben (nitrogénszoba) végzik a nitrogén- és külön helyiségben a foszforsavmeghatározásokat.

A kisebb kisérleti állomásokon azonban rendszerint egy helyiségben egyidejüleg kell nitrogén- és foszforsavmeghatározásokat végezni. Hogy ilyen körülmények között mindkét meghatározást pontosan elvégezhessük, más eljárással kell az ammonia mennyiségét megállapítanunk. Lehetőleg olyannal, amelyet a levegőben lévő ammoniagőzök nem befolyásolnak.

Ily irányban végeztem nehány kisérletet, amelyeknek eredményeit az alábbiakban közlöm.

Az ammonia sói hevítéssel teljesen gőzzé változtathatók s a tiszta sók magasabb hőfokon minden maradék hátrahagyása nélkül elillannak. Ha tehát hevítésre el nem illó, gőzzé nem változtatható és el nem bomló testek mellett csak ammoniumsók vannak jelen, az utóbbiak mennyisége fenti alapon valószinüleg meghatározható.

A trágyául használt kénsavas ammonia (ammonszulfát) alkalmasnak látszott arra, hogy ammonia-, illetve nitrogéntartalmát ily módon meghatározhassuk. Igy eljárva, a laboratóriumi levegő bármilyen jelentékeny ammoniagáztartalma sem okozhat hibát. Igaz ugyan, hogy az elemző kémia általában nem kedveli az ilyen közvetett elemzési eljárásokat. Előnyben részesíti mindig azokat az eljárásokat, amelyeknél a meghatározni szándékolt alkatrészt, valamely jól ismert állandó összetételű vegyülete alakjában leválasztva mérjük le és a talált mennyiségből számítjuk ki a keresett alkatórészt. Minthogy azonban a javasolt eljárást nem minden esetben, hanem csak különleges körülmények között akarjuk használni, talán így menthető a közvetlen meghatározás helyett alkalmazott közvetett eljárás.

Nincsen kizárva annak a lehetősége sem, hogy a közvetett eljárásnál sem elkerülhető hiba kisebb, mint a minőt a laboratórium levegőjének ammoniatartalma okozhatna.

Első, mintegy tájékoztató kisérleteimet két társállomástól bekért kénsavas ammoniamintákkal végeztem. Egyik helyről három, a másik helyről hat mintát kaptam. Gazdák küldötték be annak idején e trágyamintákat a nitrogéntartalom meghatározása céljából. Utóbbit a hivatalos eljárással állapították meg. Megkértem a két társállomást, hogy csak olyan mintákat küldjenek be nekem, amelyek hozzájuk üvegdugós üvegekben küldettek be és amelyek az elküldés idejéig ilyen üvegekben állottak. Tényleg mind a küldött kilenc minta üvegdugós üvegben érkezett be hozzánk.

Az egyik társállomástól kapott három kénsavas ammoniaminta mindegyikéből pontosan lemértem 40—40 grammot, meleg lepárolt vízben feloldottam és lehülés után 1000—1000 cm^3-re felhigítottam és a jól összekevert oldatokat papiroson megszűrtem. A megszűrt vizes oldatok víztiszták, átlátszók voltak, kloridokat, cyánvegyületeket nem,

rhodánvegyületeket igen gyenge nyomokban tartalmaztak. A vízben oldhatatlan alkotórészek mennyisége eme három kénsavas ammoniamintában 0·92, 0·047 és 0·34 százalék volt. E meghatározáshoz mindegyik mintából 20—20 grammot használtam fel s forró vízben oldva fel az egyes részleteket ugyancsak forró vízben mostam ki a szűrőt mindaddig, míg klórbáriumoldattal a szűrlet többé már meg nem változott.

A tiszta kénsavas ammonia molekulasúlya az 1910. évi atómsúlyok szerint 132·784. Nitrogéntartalma 21·10 százalék.

A fentiek szerint készített oldatok mindegyikéből 25 cm^3-t (= 1 gramm kénsavas ammonia) lemért normál platina-borcsészében vízfürdőn beszárítottam és a maradékot 120° C-nál állandó súlyig szárítottam. Ezután óvatosan elfüstöltem a maradékot, végezetül gyengén izzítottam a platinacsészét, majd pedig lemértem. Az elfüstölés 30—35′ alatt megtörtént. Minden egyes oldat két-két részletével végeztem e meghatározást s meg is ismételtem az eljárást. Ezekből az adatokból számítottam ki aztán a kénsavas ammonia, illetve a nitrogéntartalmat. A társállomás a három mintában talált:

I.	20·80%	nitrogént =	98·58%	kénsavas	ammonia
II.	21·14 «	« =	100·18 «	«	«
III.	21·15 «	« =	100·15 «	«	«

A közölt eljárással találtam:

		kénsavas ammonia			kénsavas ammonia
I.	20·75% nitrogént =	98·36%	I.	— —	—
II.	20·42 « « =	96·77 «	II.	20·38% nitrogént =	96·62%
III.	20·55 « « =	97·39 «	III.	20·55 « « =	97·39 «

Egymás között tehát e párvonalas meghatározások, mint látható, jól egyeztek, de a társállomás meghatározásaival megegyező elemzési adatokat csupán csak az I. számú mintánál nyertem.

Egy másik társállomástól hat kénsavas ammonia mintát kaptam. Ezek száma volt 4, 5, 6, 7, 8, 9. E mintákból ugyanolyan módon, mint fentebb említettem, készítettem egy-egy liter 4%-os oldatot, amelyekből egy meghatározáshoz 25—25 cm^3-t vettem.

A 4., 5., 6. számú minták vizes oldata tartalmazott gyenge nyomokban kloridokat, igen gyenge nyomokban rhodánvegyületeket, de mentesek voltak cyanvegyületektől. A 7., 8., 9. számú minták vizes oldata igen gyenge nyomokban tartalmazott rhodánvegyületeket, de mentesek voltak kloridoktól és cyanvegyületektől.

A vízben oldhatat'an alkatórészek mennyisége volt — 20—20 grammot véve a fentebb már közölt meghatározáshoz — 1·04%, 0·21%, 1·27%, 0·74%, 0·23%, 1·06%.

A társállomás e hat mintában talált:

	kénsavas ammonia		kénsavas ammonia
4. 20·20% nitrogént	= 95·73%	7. 20·40% nitrogént	= 96·68%
5. 20·00 « «	= 94·78 «	8. 19·90 « «	= 94·31 «
6. 19·90 « «	= 94·31 «	9. 20·00 « «	= 94·78 «

Mindegyik oldatból két-két 25 cm^3-es részletet szárítottam be, állandó súlyig, a maradékok elfüstölése 30—30'-et vett igénybe. Azután meg is ismételtem az eljárást ugyanezen oldatokból vett 25 cm^3-es részletekkel. Ily módon eljárva ezekben a mintákban találtam átlagosan:

4. **20·94**% N-t = 99·28%	$(H_4N)_2$	SO_4		**20·91**% N-t = 99·12%	$(H_4N)_2$	SO_4				
5. **21·04** « « = 99·73 «	«	«		**20·96** « « = 99·34 «	«	«				
6. **20·73** « « = 98·25 «	«	«		**20·71** « « = 98·16 «	«	«				
7. **20·96** « « = 99·33 «	«	«		**20·87** « « = 98·92 «	«	«				
8. **20·47** « « = 96·95 «	«	«		**20·53** « « = 97·30 «	«	«				
9. **20·81** « « = 98·65 «	«	«		**20·87** « « = 98·90 «	«	«				

Egymás között fenti párvonalas meghatározások igen jól egyeznek, a különbség nem éri el az 0·10 százalékot. Azonban a társállomás elemzési értékeitől elég jelentékenyen térnek el, amennyiben az minden esetben kevesebb nitrogént talált, a legkisebb különbség a használatra javasolt eljárás szerint talált nitrogéntartalomban 0·51%, a legnagyobb 1·0%, az átlag 0·75% volt.

Végeztem azután néhány tájékoztató kisérletet tiszta kénsavas ammoniával. Készletben levő legtisztábbnak jelzett kénsavas ammoniából 50 grammot feloldottam kevés forró vízben s papiroson leszűrtem az oldatot, vízfürdőn beszárítottam a szűrletet, a maradékot porrá dörzsöltem s belőle bizonyos részleteket 120° C-nál állandó súlyig szárítottam. Ebből a száraz sóból készítettem 4%-os oldatokat és ezekből 25—25 cm^3-t állandó súlyig beszárítottam, lemértem, majd elfüstöltem a maradékot, s végezetül újból lemértem.

Az első nyolc meghatározás eredményei nem elégítettek ki, részben sokáig tartott a kiszáradás, részben veszteség állott elő azáltal, hogy száradás közben a só felfúvódott és egyes részletek kifrecscsentek, részben az okozott veszteséget, hogy a só teljes kiszáradás előtt a csészéből kimászott.

Amidőn azután úgy könnyítettem meg a só kiszáradását, hogy a vízfürdőn beszárított sóhoz pár cm^3 borszeszt öntöttem, amelyet azután vízfürdőn teljesen elűztem, s csak ezután szárítottam ki állandó súlyig a maradékot, vagy pedig már a töményre besűrített kénsavas ammoniaoldathoz adtam borszeszt és a vízfürdőn történt bepárlás után szárítottam ki, jobb eredményekhez jutottam.

A szárítás kezdetén is, veszteségek elkerülése végett, lassan kell emelni a hőfokot. Akkor szabad csak alágyujtani a szárítónak, amikor abba már belehelyeztük a csészéket. Ha mindjárt a 120° C-ra felhevített szárítóba tesszük a csészéket, a só felfúvódása miatt veszteségek állhatnak elő.

Az előzőkben ismertetett kénsavas ammoniából pontosan lemért 10–10 grammos állandó súlyig kiszárított részleteket 250—250 cm^3-re feloldottam s eme oldatokból 25—25 cm^3-es részleteket beszárítottam borszesznek említett módon való hozzáadásával. Három sorozatban négy-négy meghatározást végeztem az alábbi eredménnyel. A só kénsavas ammoniatartalma:

	I.	II.	III.
	99·82%	99·67%	99·56%
	100·03 «	99·75 «	99·87 «
	98·88 «	99·00 «	98·70 «
	98·23 «	98·99 «	98·81 «
Átlag	**99·24%**	**99·35%**	**99·23%**

Az ezen adatokból kiszámított átlagos nitrogéntartalom százalékban az alábbi 20·94, 20·96, 20·93, ezek átlaga **20·94%**. Eme érték a molekulasúlyból számított nitrogéntartalomnál 0·16 százalékkal kisebb.

Készítettem ezután ammoniával és higított kénsavval kénsavas ammoniát. 200 cm^3 0·91 fajsúlyú kémiailag tiszta ammoniát telítettem higított kénsavval s az oldatot kevés ammonia fölesleggel elegyítve bepárologtattam és kristályosítottam. Azután e sóból lemértem pontosan 10—10 grammot, amelyet előzetesen állandó súlyig szárítottam és feloldottam 250–250 cm^3-re.

Egy meghatározáshoz lemértem 25 cm^3-t az oldatból és eme oldatrészleteket vízfürdőn bepárologtattam. 30′ alatt az oldat annyira megsűrüsödött, hogy amidőn most 5 cm^3 borszeszt adtam hozzá, a csésze egész tartalma kristályosan megmeredt. Ezután vízfürdőn teljesen beszárítottam, majd szárítóban állandó súlyig kiszárítottam, lemértem s óvatosan 30′ alatt elfüstöltem a maradékot és ismét lemértem. Két külön készített oldatnak 4—4 részletével (25 cm^3) nyertem az alábbi eredményeket.

Az itthon készített só kénsavas ammonia tartalma:

I. 100·53% 100·20% 99·90% 99·62%. Átlag I. **100·06%**
II. 100·25 « 100·61 « 99·65 « 99·97 « « II. **100·12** «

Az ezen adatokból kiszámított százalékos nitrogéntartalom **21·11**, **21·12**, átlaguk **21·115%**, amely érték csak 0·015%-al nagyobb, mint a molekulasúlyból kiszámított nitrogéntartalom.

Az itthon készített kénsavas ammoniából újból készítettem, éppen úgy, mint a megelőző kisérlethez, két 4 százalékos oldatot, mindegyik mennyisége 250 cm^3 volt. Eme oldatok mindegyikével négyes sorozatban nyolc-nyolc meghatározást csináltam teljesen úgy, amint ezt leírtam a megelőző kisérletnél. Az eredmények alábbiak voltak. Az itthon készített só kénsavas ammonia tartalma:

I. 100·52 100·45 100·52 100·74 100·57 100·54 100·49 100·93. Átlag = **100·59%**
II. 99·93 99·82 99·87 99·83 99·93 100·02 99·96 100·08. « = **99·91** «

Az ezen adatokból kiszámított százalékos nitrogéntartalom 21·21%, 21·07%, ezek átlaga = **21·14%**, amely tehát csak 0·04 százalékkal nagyobb, mint a molekulasúlyból kiszámított százalékos nitrogéntartalom.

Az itthon készült kénsavas ammoniát kevés forró vízben feloldottam, papiroson megszűrtem az oldatot, a szűrletet vízfürdőn beszárítottam s ezután porrá dörzsölve állandó súlyig kiszárítottam. Ennek az állandó súlyig kiszárított sónak pontosan lemért 10—10 grammját feloldottam 250—250 cm^3-re, s ezen oldatok 25—25 cm^3-ét véve egy meghatározáshoz, minden oldattal négyes sorozatban nyolc-nyolc meghatározást végeztem az alábbi eredménnyel. Az átkristályosított kénsavas ammonia beltartalma:

A) 100·99 100·73 100·62 101 100·90 100·86 100·62 100·91. Átlag = **100·82** %
B) 100·12 99·93 100·01 100·07 100·02 99·92 100·06 99·94. « = **100·005**«

Az ezen adatokból kiszámított nitrogéntartalom 21·27%, 21·10% ezek átlaga **21·18%** (21·10% helyett).

Az előző kisérletet megismételtem ujonnan készített oldatokkal, az eredmény az alábbi:

A) 100·10 100·12 100·45 100·10 100·09 99·86 100·29 100·21. Átlag = **100·165%**
B) 100·03 100·03 99·89 99·99 100·03 100·04 99·96 99·87. « = **99·975** «

Az ezen adatokból kiszámított nitrogéntartalom 21·135%, 21·09%, ezek átlaga **21·11%** (21·10% helyett).

E két utóbbi kisérletsorozatnál 32 meghatározás átlagában az itthon készített s átkristályosított kénsavas ammoniában 21·14% nitro-

gént találtam az elméleti 21·10% nitrogén helyett. Az ajánlott eljárás tehát alkalmasnak látszik a kénsavas ammonia nitrogéntartalmának megállapítására az esetben, ha kénytelenek vagyunk egyidőben egy helyiségben foszforsavmeghatározásakat és nitrogénmeghatározásokat — kénsavas ammoniában — elvégezni.

Az állomáson külön nitrogén-szoba nincsen, csak egy laboratoriuma van, éppen ezért nem is volt lehetséges összehasonlítani a javasolt elemzési eljárást a hivatalból előírt ammonia nitrogénmeghatározási eljárással. Talán valamelyik társállomás, amelynek külön helyiségei vannak a nitrogén- és a foszforsav meghatározására, alkalomadtán megcsinálja eme összehasonlító párvonalas vizsgálatokat.

Az eddigi az előzőkben közölt vizsgálati eredmények alapján a kénsavas ammonia nitrogéntartalmának meghatározását az alábbi módon ajánlom: Az elemzésre beküldött kénsavas ammoniát jól összekeverjük s belőle lemérünk pontosan 40 grammot, amelyet forró vízben feloldunk. Az oldat lehülése után azt kiegészítjük 1000 cm^3-re s papiroson leszűrjük. Ez oldatból 25—25 cm^3-t (= 1·0 gramm) lemért normál borcsészékben vízfürdőn bepárologtatunk. Amikor az oldat igen sűrű, de a só még belőle ki nem kristályosodott, 5 cm^3 borszeszt adunk hozzá, amitől a kénsavas ammonia kristályosan kiválik.

A csészéket ezután még félóráig vízfürdőn melegítjük s azután szárítóba téve, lassankint fokozva a hőmérsékletet 120° C-ig, e hőfoknál állandó súlyig kiszárítjuk. Erre rendszerint 3 óra elégséges. A teljes kiszáradást mérlegeléssel ellenőrizzük. Ezután gombafeltétellel ellátott lámpa fölött óvatosan elfüstöljük a sót, a lángocskák megfelelő szabályozásával elérjük azt, hogy a teljes elfüstölés 30′ alatt befejeződik.

Végezetül gyengén izzítjuk a csészéket és a szokásos kezelés után újból lemérjük. A két mérés közötti különbség adja az elszállott kénsavas ammonia mennyiségét, amelyből kiszámítható a nitrogéntartalom.

Referat.

Untersuchung des schwefelsauren Ammoniaks

von **Dr. Richard Windisch.**

Aus der **kgl. ung. agrikulturchemischen Versuchsstation in Keszthely.**

In kleineren agrikulturchemischen Versuchsstationen müßen sehr häufig Ammoniakstickstoff- und Phosphorsäurebestimmungen gleichzeitig in ein- und demselben Laboratoriumsraume ausgeführt werden.

Indem in solchen Fällen die Genauigkeit der Ammoniakbestimmung durch den Ammoniakgehalt der Laboratoriumsluft beeinflußt werden könnte, empfiehlt Verfasser die Bestimmung des Gehaltes an schwefelsaurem Ammoniak in dieser Düngersorte, auf indirektem Wege, durch Verflüchtigung dieses Salzes zu bestimmen. Von dem zu untersuchendem schwefelsaurem Ammoniak wird eine 4 procentige Lösung bereitet und diese filtriert. 25 cm^3 dieser Lösung (1 Gramm des Salzes enthaltend) werden in einer normalen Weinschale aus Platin auf dem Wasserbade eingetrocknet, bei 120° bis zur Gewichtsconstanz ausgetrocknet und gewogen. Der trockene Rückstand wird über einem Pilzbrenner vorsichtig verflüchtigt, der Rückstand gelinde geglüht und die Schale auf übliche Weise wiederum gewogen. Die Differenz wird als schwefelsaures Ammoniak in Rechnung gestellt.

Verfasser führte auf diese Weise Bestimmungen in selbst bereiteten und umkrystallisierten schwefelsauren Ammoniakproben mit folgendem Erfolge aus. Verfasser fand im Mittel von 32 Bestimmungen in diesen Salzen 21·14%-e Sticktoff. Der theoretische Stickstoffgehalt beträgt 21·10%. Das anempfohlene Verfahren scheint daher verwendbar zu sein.

Da die Versuchsstation kein separates Stickstoffzimmer besitzt, konnte das empfohlene Verfahren nicht mit dem konventionellem Ammoniakstickstoff-bestimmungsverfahren parallel verglichen werden. Vielleicht, meint Verfasser, wird eine der größeren Versuchsstationen, welche über getrennte Phosphorsäure- und Sticktoffbestimmungsräume verfügt, nach dieser Anregung gelegentlich diese vergleichenden Versuche ausführen.

M. kir. állatélettani és takarmányozási kísérleti állomás Budapesten.

Vezető: **Tangl Ferenc dr.** Érk.: 915. III/5.

Magyar mézek chemiai összetételéről.

Irta: **Weiser István dr.** fővegyész, á. o. főisk. ny. rk. és egyet. m. tanár.

Bevezető.

Hazai méhészetünk nagy fejlettsége dacára a magyar mézfajták chemiai összetételéről, rendszeres vizsgálatok hiányában, alig tudunk valamit. Ezzel magyarázható, hogy magyar nyelvű méhészeti munkáink a méz chemiájával még idegen források alapján is alig foglalkoznak, magyar mézekre vonatkozó adatokat pedig egyáltalában nem tartalmaznak. Hogy ilyen adatokra nagy szükség van, bővebben bizonyítani felesleges. Csak ezek alapján tudjuk megmondani, vajjon hazai mézeink miben különböznek a külföldiektől és hogy az ezekre megállapított adatok mennyiben alkalmazhatók a magyar mézekre. Annak eldöntése, hogy egy hazai mézünk tiszta-e vagy pedig hamisított, kétségtelenül csak akkor történhetik teljes biztonsággal, ha mézeink chemiai összetételéről kellő módon vagyunk tájékoztatva.

A Magyar Méhészeti Egyesület elnökének, *Szilassy Zoltán* országgyülési képviselő úrnak ösztönzésére foglalkoztam az 1914. év folyamán a hazai mézek chemiai vizsgálatával. Nyilvánvaló, hogy ily vizsgálatok csak oly anyagon végezhetők, melynek eredete és kezelési módja teljesen ismeretes. Kereskedésbeli minták ily irányú vizsgálatok céljaira alkalmatlanok.

Vizsgálati anyagom beszerzése céljából, a «Magyar Méhészeti Egyesület» szíves közbenjárásával, körlevélben fordultam nevesebb méztermelőinkhez mézmintákért. Minden minta beküldője egyidejűleg egy kérdőivet is töltött ki, mely mindazokat az adatokat tartalmazta, amelyek a méz eredetére és kezelésére vonatkoztak.

Kisérleti eredményeim közlése kapcsán ki akarok terjeszkedni mézeink osztályozására, a különböző mézfajták tulajdonságainak felsorolására, valamint méztermelésünk nemzetgazdasági jelentőségére.

I. A különböző mézfajtákról.

a) *Beosztás és főbb tulajdonságok.*

A különböző mézfajtákat vagy a megtelt lépek feldolgozási módja vagy pedig eredetük szerint osztályozzuk.

A lépek feldolgozási módja szerint a következő mézfajtákat különböztetjük meg:

1. *Lépes méz*, melyben a méz a már befedelezett, de meg nem termékenyített viaszsejtekben van.

2. *Pergetett méz*, melyet pergetőgéppel (centrifugál) nyernek a lépekből.

3. *Csurgatott méz*, mely mechanikai segéderő nélkül folyt ki a sejtekből.

4. Hideg vagy meleg úton a lépekből *kisajtolt méz*. Az utóbbi mindig kisebb értékű, mint a pergetett vagy csurgatott méz.

Eredetük szerint megkülönböztetünk: 1. *nemes mézeket (virágmézeket)*, 2. *cukros (cukoretetéssel nyert) mézet* és 3. *mézharmatmézet*.

A *nemes mézek* friss állapotban rendszerint homogének és könnyebben vagy nehezebben folyók. Állás közben azonban némely mézfajta lassabban vagy gyorsabban zavarosodik (ikrásodik), sőt bizonyos féleségek kristályos tömeggé sűrűsödnek. A gyakorlat ennek megfelelőleg könnyen vagy nehezen «ikrásodó» mézfajtákat különböztet meg.

A termelési időszak szerint a nemes mézek *tavaszi*, *nyári* vagy *őszi* mézek.

Tavaszi mézeink a különböző *gyümölcsfavirágmézek* (cseresznye-, alma-, szilva- stb. virágméz), a *repceméz* és az *eperméz*.

A gyümölcsvirágmézek aránylag keveset kerülnek forgalomba, mivel azokat a méhész a téli idényt még teljesen ki nem hevert méhcsaládok részére táplálékul hagyja meg. A repce- és epermézet már külön is gyűjtik, azonban mint tömegáruk alig jönnek tekintetbe. A repceméz világos vagy élénk sárga, igen nehezen folyó és gyorsan ikrásodik. Az eperméz rózsaszínű; nagy epervirágzással biró lomberdők mellett termelik.

Május hó végén és junius havában gyűjtik a méhek a *baltacim* és a *tavaszi vegyes virágmézet*. A baltacim-méz igen kellemes aromájú, friss állapotban világos sárga; állás közben gyorsan ikrásodik.

Ugyancsak május végén és junius havában gyűjtik a méhek az *ákácmézet* és az ákác elvirágzása után a *hársmézet*.

Legbecsesebb hazai mézünk, mely méztermelésünknek főtömege, az ákácméz. Világos sárgától zöldes sárgáig váltakozó színű, nehezen ikrásodó, kellemes aromájú, igen édes méz. Becses mézünk a hársfavirágméz is, mely sötétebb színű, mint az ákácméz, erősebb zamatú

és sokkal könnyebben ikrásodik. A hársfafélék közül a legjobb mézelők a kis és nagy levelű erdei hárs, az orosz hárs és ezüstlevelű hárs.

A junius havi mézek közé sorolják a *bálványfavirág* (Ailanthus), és *acat* (Cirsium arvense) mézet is. Ugyancsak junius hóra esnek a *növényi eredetű mézharmatmézek*, melyeket az állati eredetű mézektől élesen meg kell különböztetnünk. Izük kevésbé zamatos, színük smaragd-zöld, könnyen ikrásodnak.

Julius havában, az ákác és hárs elvirágzása után, a különböző mezei és kerti virágokról gyűjtik a méhek a *nyári vegyes virágmézet.*

Egyes gyógynövények, mint a *zsálya* (Salvia fajok), *citromfű* (Melissa off.), a fehér mustár (Sinapis alba) és a mályvafélék (Malvaceae), szintén a nyári mézelő növények közé tartoznak.

A különböző *herefélék* a vidék fekvése szerint részben tavaszi részben nyári mézelő növények. Értékes nyári mézelő növény a *korpavirág* (Phacelia tanacetifolia) is. Julius hóban virágzik a *Koelreuteria paniculata* és utána a *japán ákác* (Sophora japonica) is.

Julius végén kezdődik némely vidéken a tisztesfű (tarlóvirág Stachys annua) virágzása is, melyről a becses «*tisztesfű-mézet*» gyűjtik a méhek. Sok helyen tévesen a Stachys rectát tartják gazdag méhhozamot adó méheledelnek; ezzel szemben a valóság az, hogy búza- és rozstarlóinkon nagy mennyiségben gyorsan fellépő tisztesfű nem a Stachys recta, hanem az annua.[1] Világos színű, könnyen ikrásodó méz, mely kristályos állapotban majdnem fehér színű.

Az őszi hónapokban a különböző őszi mézelő virágok nedveiből készítik a méhek a *vegyes őszi virágmézet.* Őszi méz a *pohánka* (Fagopyrum sagittatum) is, melynek színe barnás sárga, íze pedig kissé kozmás. Csak ipari feldolgozásra alkalmas.

A felsorolt nemes mézekhez tartozik a *fenyőméz* is. A conifera mézek nehezen folyók, barnás színűek, jellegzetes fenyőillattal bírnak, gyorsan ikrásodnak és kristályos állapotban zöldes fényűek.

Bár szintén méhek termelik, még sem tekinthető nemes méznek a méhek *cukoretetése révén nyert méz, a cukros méz.* Míg Németországban az ilyen méz csakis cukorméz (Zuckerhonig) név alatt kínálható és hozható forgalomba, nálunk a cukoretetés hatására nyert mézet is méz néven, minden további jelzés nélkül, lehet árúsítani. Az 1895. évi XLVI. t.-c. végrehajtási rendelete ugyanis a mézről a következőket mondja:

«Méz elnevezés alatt, valamely jelzővel vagy anélkül, kizárólag csak a méh által készített és ezen elnevezés alatt ismert termék hozható forgalomba.»

[1] Ezt a növényt nevezik délvidéki német ajkú méhészeink «Wuschperkraut»-nak.

Ez a meghatározás nem zárja ki, hogy méhészeink cukoretetés hatására nyert mézet is tiszta virágméz gyanánt hozzanak forgalomba. Méhészeink ugyanis tiszta cukorral bármikor etethetik a méhcsaládokat és az így termelt mézet ez idő szerint «méz» név alatt árúsíthatják. Csakis az adómentes cukor beszerzése van formaságokhoz kötve. Hatósági igazolvány alapján minden méhésznek joga van ősszel 1 család részére 5 kg. homokkal és forgáccsal denaturált cukor beszerzésére engedélyt kérni. Ezek az engedélyek április 15-én túl ki nem adatnak.

Hogy cukoretetéssel nyert méz mint nemes méz forgalomba ne kerülhessen, a méz fenti meghatározását következő módon kellene megváltoztatni:

«A méz azon édes anyag, amelyet a méh a virágok nektárnedveiből vagy más élő növényrészeken előforduló nedvekből oly módon készít, hogy ezeket szervezetébe felveszi, ott átalakítja, a viaszsejtekben raktározza és érlelteti.»

A természetes mézek harmadik csoportjába tartoznak a *mézharmat-mézek*, melyeket a méhek bizonyos levéltetűfajták váladékából készítenek. A mézharmat ragadós, fényes rétegben fedi be a tetvektől ellepett növény leveleit. Más táplálék hiányában ezt fogyasztják a méhek és ebből készítik a mézharmat-mézet. Ez már íze és színe által is különbözik a nemes mézektől, amennyiben a jellegzetes mézíz helyett gyantás és melaszra emlékeztető ízzel bír; színe rendesen vörösesbarna. Nemcsak mint emberi táplálék, hanem mint méhtáplálék is kisebb értékű. Némely levéltetvek váladékából készített mézharmatméz mint ilyen veszedelmes is lehet, amennyiben hatására a méhek könnyen vérhast kapnak, miért is oly vidéken, hol a mézharmat gyakori, a méhészek téli táplálékul sohasem adnak mézharmatmézet a méheknek. Egyes szerzők a mézharmatméz ártalmas voltát magas hamutartalmával magyarázzák. Bár a mézharmatmézet nálunk nem igen termelik, mégis lehetséges, hogy azzal kereskedelmünkben találkozunk. Mézbehozatalunk kimutatásai szerint az Egyesült-Államokból és Brit Nyugat-Indiából, továbbá Mexikóból elég tekintélyes mennyiségű mézet hoznak be, amelynél nincs kizárva, hogy az mézharmatmézet is tartalmaz. A legtöbb mézharmatmézet a Hawai szigeteken termelik, ahonnan az az Egyesült-Államokba kerül; ott azonban árúsítása csakis mézharmatméz «Honeydew honey» alatt van megengedve. Mint olcsóbb mézféleséget valószinűleg a nemes mézekhez való keverésre is használják.

b) *Chemiai összetétel.*

A nemes virágmezek főalkatrésze invertcukor, mely váltakozó mennyiségű dextros és levulosból áll. Emellett kisebb-nagyobb mennyi-

ségű sacharost, maltost, dextrint, gummiszerű vegyületet, nitrogéntartalmú anyagot (fermentum és fehérje) találunk a virágmézekben. Hamutartalmuk rendszerint igen csekély.

Átlagos összetételüket a következő számok mutatják:

	százalék		százalék
Víz	16—20	Ebben:	
Invertcukor	70—80	Organikus sav	0·1—0·2
Sacharos	0— 8	N-tartalmú anyag	0·2—0·8
Cukormentes maradék	2— 8	Hamu	0·06—0·35

A dextros és levulos igen változó, amint azt a következő számok mutatják:[1]

	Dextros	Levulos	Invertcukor
	százalék		
Legnagyobb	22·23	46·89	68·25
ingadozás	44·71	33·92	79·12
Átlag	36·20	37·11	72·51

A dextros és levulos aránya az egyes nemes mézfajtákra egyáltalában nem jellegzetes.

A *fenyőméz* chemiai összetétele különösen a magasabb cukormentes maradék valamint a nagyobb hamutartalom által különbözik a nemes mézektől. *Fiehe J. és Stegmüller Ph.*[2] 2 ausztriai eredetű fenyőméz összetételét a következőnek találták:

	I.	II.
Víz	16·65	17·86%
Invertcukor	64·80	61·96 «
Sacharos	5·13	7·18 «
Cukormentes maradék	13·42	13·00 «
Hamu	0·673	0·575 «
10%-os oldat forgatása 2 dcm. csőben	+ 1·53	+ 1·63 «

Cukoretetés által nyert mézeket a nemes mézektől, chemiai összetételük alapján alig lehet megkülönböztetni. Fel lehetne tenni, hogy a méhek a nagy mennyiségben felvett nádcukrot nem tudják gyorsan és tökéletesen invertcukorrá átalakítani, mely okból azoknak nádcukortartalma nagyobb lesz, mint a tiszta virágmézeké. Ezzel szemben több cukoretetés hatására nyert méz elemzése azt mutatta, hogy nádcukortartalmuk nem magasabb a tiszta virágmézek sacharostartalmánál.

[1] J. König. Chemie d. menschl. Nahrungs- und Genussmittel. III. k. 2. r. 782. o.
[2] Beitrag zur Kenntnis ausländischer Honige. 1913. 36. o.

Igy *Sarin*[1] 3 esetben, melyben a méhek a nyár végétől kezdve csakis nádcukrot kaptak, a nyert mézben 1·85, 6·13 és 9·39% sacharost talált. A 2 első érték beérett virágmézekre nézve is normális. *E. Bayer*[2] egy méhcsaládot ősztől tavaszig tartott nádcukron; a nyert méz sacharostartalma 1·9% volt Ugyanezen szerző oly módon is végzett egy cukoretetési kisérletet, hogy a mézet közvetlenül a sejtek befedelezése után kipergette. Az igen híg, gyenge illatú és igen édes méz nádcukortartalma 8% volt. Amidőn *Bayer* bő természetes táplálék mellett adott méheinek nádcukrot, a méz ebből csak 4%-ot tartalmazott. Hasonlóképen több más szerző is normálisnak találta cukor etetésére nyert méz sacharostartalmát. *Reese*[3] cukormézben a sejtek befedelezése előtt 8·08%, a sejtek befedelezése után 5·48%-ot talált. *Beythien*[4] által elemzett több cukoretetési méz maximális sacharostartalma 9% volt. Eddig csak 3 esetet ismerünk, amelyekben cukor etetésére nyert méz sacharostartalma az előbbi adatoknál jóval magasabb volt. *Lippmann*[5] 9·93 ill. 16·38%, *Bensemann*[6] 12·59% és *Hefelmann*[7] 30·3% sacharos találtak cukoretetés hatására nyert mézben.

A közölt adatok közötti ellentmondást csakis azzal magyarázhatjuk, hogy valamely méznek nádcukortartalma nemcsak attól függ, kaptak-e a méhek sacharost vagy nem, hanem attól is, mennyi ideig maradt a méz a befedelezett sejtekben és mennyi idő telt el a méznek a sejtekből való kivétele és annak elemzése között. Ismeretes ugyanis, hogy a méh erős fermentativ hatású nedveket választ el, amelyek hatására a sacharos invertcukorrá lesz. Az inversió részben már a mézgyomorban kezdődik és a méz érése folyamán a sejtekben folytatódik. E fermentativ folyamatok azonban a méznek a sejtekből való kivétele után sem szünnek meg, hanem jó ideig folytatódnak és csak úgy akadályozhatók meg, ha a mézet felmelegítjük. Tiszta virágmézhez kevert sacharosból *O. Achert*[8] vizsgálatai szerint 12 hónap alatt 22—42% invertálódott.

A *mézharmatmez* különösen magasabb dextrin- és hamutartalmával különbözik a nemes mézektől. *K. Lendrich és F. Nottbohm*[9] elemeztek 4 mézharmatmézet, mely a Hawai szigetekről származott.

[1] Z. f. U. d. Nahrungs- u. Genussmittel 1913. 25. 134. o.
[2] « « « « « « « 1910. 19. 346. o.
[3] « « « « « « « 1910. 19. 629. o.
[4] Handbuch d. Nahrungsmittel-Untersuchung I. 559. o.
[5] Z. f. U. d. Nahrungs- u. Genussmittel 1913. 26. 4.
[6], [7] és [8] Handbuch d. Nahrungsmittel-Untersuchung I. 559—560. o.
[9] Z. f. U. d. Nahrungs- u. Genussmittel 1913. 26. 8.

Összetételük a következő volt:

		1.	2.	3.	4.	Közép-érték
1:2 oldat fajsúlya		1.1182	1.1196	1.1198	—	1.1192
Víz	%	17·20	16·30	16·18	13·25	15·73
Hamu	%	1·28	1·80	1·79	1·58	1·61
Konyhasó	%	0·29	0·38	0·40	0·36	0·36
cm^3 n lúg 100 g mézre	%	3·60	3·70	4·30	4·00	3·90
Invertcukor	%	70·48	66·72	65·36	64·96	66·88
Sacharos	%	0·72	2·17	3·15	5·17	2·80
Cukormentes maradék	%	11·60	14·81	15·31	16·62	14·59
10%-os oldat forgatása 2 dm.-es csőben:						
inversió előtt		+0·44	+1·30	+1·90	+1·60	+1·31
inversió után		0	+0·78	+1·20	+0·42	+0·60
N-tartalmú anyag (N x 6·25)	%	0·32	0·33	0·34	0·32	0·33

Ezek szerint a mézharmatmézet nemcsak külső és physikai tulajdonságai alapján, hanem chemiai összetételénél fogva is könnyen meg lehet a nemes mézektől különböztetni.

A különböző mézfajták nemcsak chemiai összetételükben, hanem *physikai* tulajdonságaikban is különböznek egymástól. Utóbbiak között legfontosabb a vizes mézoldatnak poláros fénnyel szemben való viselkedése. A *nemes mézek*, a fenyőmézektől eltekintve, *mind balra forgatók*; csak *a fenyőmézek* forgatják a poláros fényt *jobbra*. A cukoretetés által nyert méz még friss állapotban is balra forgató. A *mézharmatmézek* mindig *jobbra* csavarják a poláros fényt.

II. Hazai mézeinkről és azok chemiai összetételéről.

a) *Külföldi vélemények.*

Méhészetünk fejlettsége dacára a magyar méz külföldön nem mindig részesült azon megitélésben, amelyet a valóságban megérdemel. Kétségtelen, hogy ennek oka abban keresendő, hogy a külföld kiváló minőségű hazai mézeinkről és azok összetételéről eddig nem volt tájékozva.

Igy pl. *O. Haenle*[1] az Elsass-Lotharingia-i méhészeti egyesület chemiai laboratoriumának vezetője «Die Chemie des Honigs» című munkájában a magyar mézről a következőleg nyilatkozik: «A lengyel, *magyar*, galiciai és orosz méz legtöbbnyire tisztátalan és ilyen álla-

[1] P. Schweickhardt, Strassburg kiadása 1912.

potban nyers vagy fenyőméznek (?) neveztetik. E vidékeken a kasok tartalmát még gyakran kéngőzzel megölik, a lépeket kivágják, azokat az elhalt méhekkel és petékkel együtt összezúzzák és a mézet vagy kifőzik vagy kipréselik. Ize és illata ezáltal veszendőbe megy, visszataszító lesz és mint ilyen más országokban a mézeskalácsiparban használtatik fel úgy, mint a bretagnei méz.»

E felületes vélemény csak azzal magyarázható, hogy *Haenlenek* sohasem volt alkalma megismerkedni nemes virágmézeinkkel.

Tárgyilagosabb módon foglalkoztak *Fiehe J.* és *Stegmüller Ph.*[1] hazai méhészetünkkel. Tekintettel arra, hogy Magyarországból tekintélyes mennyiségű méz kerül Németországba, *Fiehe* és *Stegmüller* szükségesnek találták, hogy a magyar méhészet állásáról és mézeink összetételéről némi tájékozódást szerezzenek. Nálunk beszerzett adatok alapján a magyar méztermelésről a következőket mondják:

«A méhészetet Magyarországon nem mint fő kereseti forrást, hanem csakis mint a mezőgazdaság egy mellékágát űzik. A legtöbb méhészet csak 60, 50 vagy 25 méhcsaládból áll, találunk azonban az országban oly méhállományokat, melyek 1000, 600, 500 családból állanak. Az 1908. évben termelt méz összmennyisége 43834 q volt. Mint mézelő növények különösen a következők jönnek tekintetbe: a gyümölcsfák, a repce (Brassica napus), az ákác (Robinia pseudoacacia), a függős baltavirág (Hedysarum obscurum), a hárs (Tilia), a baltacim (Onobrychis sativa), a fehér lóhere (Trifolium repens) és az őszi táplálékot biztosító tisztes vagy tarlóvirág (Stachys recta)[2]. Az egyes növények elvirágzása utáni szünetek a következő fák, egy vagy több éves növények által töltetnek ki: ilyenek a Phacelia, izsóp, a salvia fajok, a japán ákác és a Koelreuteria paniculata.

A mézet a lépekből rendesen pergetéssel választják ki. Meleg vagy hideg úton való préselés már alig van használatban. A forgalomba főképen a következő mézfajták kerülnek: Tavaszi méz, sötétvörös színnel; Ákácméz, fehér vagy világossárga; Tisztesfűméz, fehér; Hársfaméz, sötétbarna; Őszi virágméz, sötétsárga színnel. Az ákác- és hársfaméz alig vagy csak későn ikrásodik, ezzel szemben a tarlóvirágméz gyorsan megszilárdul. Általában a tavaszi mézek is gyorsan ikrásodnak. A legkellemesebb ízűek: az ákácméz, a tarlóvirágméz, a lóhereméz és az őszi mézek. A tavaszi mézek leginkább a mézeskalácsiparban dolgoztatnak fel. A hársfavirágméz mint gyógyméz kerül forgalomba.

A elsőrendű mézek, nevezetesen az ákác-, a hárs- és a tarlóvirágméz a nagybani kereskedelemben csomagolással együtt 104—120 K-ért

[1] L. c. 6. o.

[2] Nem recta, hanem annua. A szerző.

árusíttatnak q-ként; a többiek 84—90 K-ért. A legfontosabb kiviteli hely Budapest. A legnagyobb a német kivitel; Európa többi államaiba, a Balkánt beleértve, az összes termés $^1/_4$ részét viszik ki. A német kivitel 1906-ban 224 q-át (18.368 K), 1907-ben 199 q-át (16.318 K), 1908-ban 234 q-át (19.773 K) tett ki. Minthogy Magyarországon műmézgyárak nincsenek és a termelők a mézeket nem hamisítják, csakis tiszta méz kerül kivitelre.»

Fiehe és *Stegmüller* ezen adatai nagyobbrészt helyesek; nem áll azonban, hogy a magyar méz zöme Németországba kerül, hanem azt, mint az az alább közölt statisztikai adatokból kitünik, legnagyobb részt Ausztriába viszik ki.

b) *Hazai mézek chemiai összetétele.*

Megvizsgált nemes mézmintáim száma 37 volt. Annak dacára, hogy e szám nem nagy, a vizsgálati adatok mézeink összetételére nézve mégis meglehetős tájékozódást nyújtanak. A beküldők gondoltak ugyanis arra, hogy ne egyfajta, hanem lehetőleg különböző mézek jussanak birtokomba.

A vizsgálati mézek eredetére és kezelési módjára vonatkozó adatokat az «A» táblázat tartalmazza.

Az «A» táblázat adatai szerint két méztől eltekintve a vizsgált összes méz pergetett méz volt; legnagyobb részük egyszer vagy többször szűrt.

A vizsgált mézek külső tulajdonságaira, valamint chemiai összetételére vonatkozó adatokat a «B» táblázatban foglaltam össze. Ebbe állítottam be a *Fiehe* és *Stegmüller* által elemezett 5 magyar mézre vonatkozó adatokat is.

III. Vizsgálati eredmények.

a) *Külső tulajdonságok.*

A vizsgált mézek gyűjtési ideje májustól szeptemberig tartott. Vannak tehát köztük tavaszi, nyári és őszi mézek.

A 3 idénybeli méz *színét* illetőleg nem sikerült azt a különbséget megállapttanom, mely *O. Haenle*[1] szerint a tavaszi, nyári és őszi mézek között fennáll. Szerinte a tavaszi mézek zömének színe fehér, a nyári mézek a nyár elején világossárgák, juniustól kezdve sötétsárgák és annál sötétebbek lesznek, minél később gyűjtettek. Ezzel szemben az általam vizsgált mézek között a legvilágosabb, majdnem víztiszta, egy augusztusban gyűjtött erdei virágméz volt, amelynél jóval sötétebbek voltak a május és juniusban gyűjtött ákácmézek, melyeknek színe világossárgától aranysárgáig váltakozott. Az ákácmézeknél sötétebb

[1] L. c. 14. o.

színűek az azokkal egyidőben vagy közvetlenül utánuk gyűjtött hársfavirágmézek. A különböző időben gyűjtött virágmézeknél sem volt a gyűjtési idő és a szín között összefüggés megállapítható. Hogy pedig a késői nyári mézek nem mindig sötétebbek a tavaszi mézeknél, azt legjobban az augusztus és szeptember havában gyűjtött tarlóvirágmézeink mutatják, melyeknek színe fehértől világossárgáig váltakozik.

Látjuk tehát, hogy a méznek színe nem az idénytől, hanem kizárólag a virágzattól függ, amelyről azt a méhek gyűjtötték.

Igen érdekes változásokat mutatott a különböző mézek *konsistenciája*, mely hígfolyóstól egészen kristályosig váltakozott. A konsistenciával karöltve jár az egyes féleségek *ikrásodása*, mely ezekre nézve annyira jellegzetes, hogy ebből és a méz aromájából majdnem biztonsággal megmondhatjuk, hogy a méhek azt milyen virágokon gyűjtötték.

Tiszta *ákácmézeink* egyáltalában nem ikrásodnak. Ha azonban a méhek az ákácvirág mellett csak némi más virágzatot is látogattak, az ákácméz gyengén zavaros vagy esetleg gyengén ikrás lesz. Igy a 2., 3., 5., 6., 7., 10., 11. és 12. sz. mézek teljesen átlátszók és egész világossárgától aranysárgáig váltakozó színűek voltak. Ákácméz az 1., 4., 8., 9. sz. méz is, azonban gyűjtésénél a méhek más virágokat is látogattak úgy, hogy bár aromájuk kifejezetten ákác, mégis többé-kevésbé zavarosak, sőt gyengén ikrásak is voltak.

A *vegyes virágmézek*, amelyek réti virágokról gyűjtettek, kivétel nélkül erősen ikrásak és nehezenfolyók voltak. Ezzel szemben az *erdei virágmézek*, bár színük igen különböző, egészen tiszták voltak. Eltérő külsejű volt egy *kerti virágméz* és egy *gyümölcsfavirágméz*, melyeknek ikrásodása a teljes megkristályosodásig haladt előre.

Erősen ikrásodó mézeink a *hársfa-* és *tarlóvirágméz* is, azonban ikrásodásuk formájában határozott különbség van. Míg ugyanis a hársfavirágméz egész tömegében egyenletesen ikrásodik, a tarlóvirágméznél a kivált rész gyakran az edény fenekére száll le úgy, hogy a méz két elkülönített rétegből áll. Hasonlóan, mint a tarlóvirágméz, ikrásodik a *repceméz* is.

b) *Víztartalom.*

Mézeim víztartalma 14·88 és 20·75% között ingadozott; az átlag 17·28% volt. A víztartalom egy esetben sem emelkedett tehát a Németországban még megengedett 22%-ig. A megvizsgált mézek víztartalma meglehetősen jól egyezik a német és schweizi mézek víztartalmával. *König*[1] a méz átlagos viztartalmát 18·96%-nak adja meg. *Witte*[2] által

[1] Chemie d. menschlichen Nahrungs- u. Genussmittel. 4. kiadás I. 923. o.
[2] Z. f. U. d. Nahrungs- und Genussmittel. 18. k. 625. o.

A) táblázat.

A mézminta száma	A beküldő neve és lakhelye	A méz neve[1]	Mikor gyüjtötték a méhek a mézet		Mikor szedetett ki a kaptárból	A pergetés ideje[2]	Hányszor lett szürve	Voltak-e a lépekben virágporos sejtek
			év	hó				
1	Bese József, Alcsut	Ákácméz[3]	1914	V. és VI. hó	—	V. hó 30.	Egyszer	Voltak
2	Deák Imre, Kalocsa	«	1914	V. hó	V. hó 30.	V. « 30.	Lekanalazva	Nem
3	Hájas Endre, Rákospalota	«	1914	V. és VI. hó	VI. hó közepén	VI. hó végén	Nincs szürve	Szórv.
4	Mandrius György, Pancsova	«	1914	V. és VI. hó	VI. hó	VI. hó	Egyszer	Nem
5	Dr. Resch Ignác, Dunaszentbenedek	«	1914	V. hó	VI. hó 9.	VI. hó 9.	«	«
6	Szurmay Sándor, Kispest	«	1914	V. és VI. hó	VI. hó 10.	VI. hó 10.	«	Szórv.
7	Szabados János, Pilisvörösvár	«	1914	VI. és VII. hó	VI. hó elején	VI. hó elején	Háromszor	Igen
8	Sattler Pál, Pancsova	«	1914	VI. és VII. hó	VII. hó 16.	VII. hó 20.	Egyszer	Nem
9	Szmrtnik János, Gutor	« [4]	1914	V. és VI hó	VI. hó 12—21.	VI hó 12—21.	«	Kevés
10	Kovách György, Tiszafüred	«	1914	V. hó	VI. hó 28—30.	VI. hó 28—30.	«	«
11	Erdős Lajos, Budapest környéke	«	1903	VI. hó	VI. hó	—	Nincs	Nincs
12	Erdős Lajos, Budapest környéke	«	1914	VI. hó	VI. hó	VI. hó	«	«
13	Erdős Lajos, Budapest környéke	Vegyes virágméz	1914	VI. hó	Befedelezés után	—	Nincs szürve	«
14	Héjas Endre, Rákospalota	« «	1913	VI., VII. és VIII. hó	1914 V. hó közep.	1914 V. hó közep	«	Szórv.
15	Szabados János, Pilisvörösvár	« «	1913	IX. és X.	1914 V. hó végén	1914 V. hó végén	Egyszer	Igen
16	Szabados János, Pilisvörösvár	« «	1913	őszén és 1914 tavaszán	1914 VI. hó elején	1914 VI. hó elején	Kétszer	«
17	Szmrtnik János, Gutor, Pozsonymegye[5]	« «	1914	juliustól—szept.-ig	1914 IX. hó 5—10	1914 IX. hó 5—10	Egyszer	Szórv.
18	Szmrtnik János, Gutor, Pozsonymegye[6]	« «	1914	« «	1914 IX. hó 5—10	1914 IX. hó 5—10	«	«
19	Németh Lajos, Tiszacsege	« «	1914	V., VI. és VII. hó	VII. hó 2—10	VII hó 2—10	«	Nem
20	Kovách György, Tiszafüred	« «	1914	VI. hó	VII. hó 15.	VII. hó 15.	«	«

21	Véssey Lászlóné, Várhelypuszta	Kerti vegyes virágméz	1914	tavasztól őszig	IX. hó	(Csurgatva)	—	—
22	Matejzel Istvánné, Dobsina	Erdei vegyes virágméz	1914	V. és VI. hó	IX. hó	(Csurgatva)	Egyszer	Nem
23	Jánosi József, Felsőtömös	Erdei vegyes virágméz (málna, szeder stb.)	1914	VIII. hó	IX. hó 1.	IX. hó 3.	«	«
24	Héjas Endre, Rákospalota	Gyümölcsfavirágméz (meggy, cseresznye, szilva, kajszinbarack)	1914	VI. hó	V. hó elején	V. hó elején	Nincs	Szórv.
25	Deák Imre, Kalocsa	Hársfavirágméz	1914	VI. hó	VII. hó 14.	VII. hó 14.	Egyszer	Nem
26	Sattler Pál, Pancsova	«	1912	VI. hó	V. és VI. hó	VII. hó elején	«	«
27	Sattler Pál, Pancsova	Tarlóvirágméz	1912	VIII. hó	1912 VIII. hó	1912 VIII hó 15.	Háromszor	«
28	Deák Imre, Kalocsa	«	1913	VIII. hó	1913 IX. hó 3.	1913 IX. hó 3.	Kétszer	«
29	Török József, Öcsöd Békésmegye	«	1914	—	—	—	—	—
30	Török József, Öcsöd Békésmegye	«	1914	—	—	—	—	—
31	Török József, Öcsöd Békésmegye	«	1914	—	—	—	—	—
32	Stimmler Ottó, Pancsova	Acatméz	1914	VI. hó	VII. hó 1.	VII. hó 1.	Egyszer	Nem
33	Deák Imre, Kalocsa	Bálványfa- és vadrepceméz	1914	VI. hó	VI. hó 20.	VI. hó 20.	Nincs szürve	«
34	Mandrius György, Pancsova	Vadrepceméz	1914	VI. hó	VI. hó 15.	VI. hó 15.	Háromszor	«
35	Erdős Lajos, Budapest környéke	Bálványfaméz	1914	VI. hó	Befedelezés előtt	—	Hidegen pr.	«
36	Schuster György, Németsoók	Baltacimméz [7]	1914	VI—VII. hó	VI. hó 18—20	VI. hó 18—20	Egyszer	Szórv.
37	Schuster György, Németsoók	« [8]	1914	VI—VII. hó	VI. hó 18—20	VI. hó 18—20	«	«

[1] Milyen virágról gyüjtötték a méhek a mézet? (Fő- és mellékvirágzat).
[2] A pergetés a virágzás alatt vagy után történt-e?
[3] Mellékvirágzat baltacim.
[4] Fővirágzat kb. 85% ákác, emellett kb. 10% vegyes virág és kb. 5% mézharmat szilvaféle.
[5] és [6] Fővirágzat kb. 70% tarlóvirág, emellett kb. 20% arany kender és 10% különféle réti és erdei virág.
[7] és [8] Fel lett melegitve.

B) táblázat.

A mézminta száma	A méz minősége	Külső tulajdonságok	A termelés éve	Víztartalom %	20%-os oldat fs.-a 15°-nál	Invertcukor	Nádcukor	Összes cukor	Cukormentes maradékok	10%-os oldat forgató képessége 2 dcm-es csőben		Szabad sav (cm³ n KOH 100 g mézre)	Hamu	Nyers protein N x 6·25	Dextrin	Diastatikus fermentum	Fiehe-féle reakció
										az inverzió előtt	az inverzió után						
1	Ákácméz (mellékvirágzat baltacim)	Világos sárga, kissé zavaros, neh. folyó, virágillatú	1914	20·75	1·0612	71·83	4·32	76·15	3·10	— 1·73	— 2·80	0·711	0·132	0·274	negativ	positiv	sárga
2	Ákácméz	Világos sárga, könnyen folyó, akácvirágszagú ...	1914	20·43	1·0613	73·94	3·41	77·35	2·22	— 3·00	— 3·70	0·470	0·075	0·190	«	«	narancssárga
3	«	Világos sárga, nehezen folyó, akácillatú	1914	17·00	1·0648	71·20	5·79	76·99	6·01	— 2·40	— 3·36	0·356	0·066	0·157	«	«	sárga
4	«	Aranysárga, nehezen folyó, virágillatú	1914	20·13	1·0613	72·75	2·79	75·54	4·33	— 3·04	— 3·52	0·429	0·106	0·253	«	«	gyengén rózsaszínű[1]
5	«	Világos sárga, nehezen folyó, akácvirágszagú ...	1914	17·70	1·0642	70·21	7·12	77·33	4·97	— 2·20	— 3·42	0·490	0·110	0·163	«	«	sárga
6	«	Világos sárga, nehezen folyó, akácvirágszagú	1914	17·22	1·0645	68·11	6·46	74·57	8·21	— 2·16	— 3·51	0·390	0·066	0·192	«	«	«
7	«	Világos sárga, nehezen folyó, akácillatú	1914	16·68	1·0648	69·15	6·66	75·81	7·51	— 1·80	— 3·02	0·510	0·076	0·236	«	«	«
8	Ákácméz (mellékv. hárs és egyéb virág)	Világos sárga, ikrás, nehezen folyó, virágszagú ...	1914	18·45	1·0627	77·56	2·30	79·86	1·69	— 2·78	— 3·14	0·411	0·090	0·240	«	«	«
9	Ákácméz	Világos sárga, átlátszó, erősen virágszagú	1914	14·88	1·0657	71·08	7·26	78·34	6·78	— 2·10	— 3·39	0·620	0·116	0·143	«	«	narancssárga
10	«	Világos sárga, tiszta, nehezen folyó akácillatú ...	1914	15·53	1·0652	74·10	7·23	81·33	3·14	— 1·99	— 3·54	0·550	0·091	0·084	«	«	sárga
11	«	Aranysárga, tiszta, akáczillatú	1903	15·13	1·0656	74·36	0·93	75·29	9·58	— 1·76	— 2·00	0·120	0·080	0·120	«	«	erősen piros
12	«	Világos sárga, tiszta, akácillatú, könnyen folyó ...	1914	15·90	1·0649	76·53	3·00	79·53	4·57	— 2·46	— 3·12	2·250	0·060	0·193	«	«	sárga
13	Vegyes virágméz	Aranysárga, sűrű, virágillatú [3]	1914	15·58	1·0652	75·18	3·85	79·03	5·39	— 2·35	— 3·19	1·40	0·150	0·213	«	«	«
14	«	Barnás sárga, neh. folyó, erősen zavaros, virágillatú	1914	16·20	1·0647	75·75	2·83	78·58	5·22	— 2·44	— 2·97	1·00	0·196	0·330	«	«	gyengén rózsaszínű[2]
15	«	Világos sárga, zavaros, virágillatú	1913	16·64	1·0640	75·09	1·00	76·09	7·27	— 2·64	— 3·06	1·10	0·103	0·236	«	«	sárga
16	«	Aranysárga, gyengén zavaros, virágillatú	1914	17·10	1·0640	73·96	2·96	76·92	5·68	— 2·30	— 2·98	0·762	0·130	0·189	«	«	«
17	«	Sárga, gyengén zavaros, virágillatú	1914	16·16	1·0647	74·91	3·05	77·96	5·88	— 2·13	— 3·03	1·100	0·162	0·298	«	«	«
18	«	Aranysárga, tiszta virágillatú	1914	15·25	1·0654	74·10	5·05	79·15	5·60	— 1·94	— 2·92	1·10	0·180	0·288	«	«	«
19	«	Sárga, zavaros, nehezen folyó, virágillatú	1914	15·83	1·0649	76·16	4·12	80·28	3·89	— 2·20	— 3·08	0·725	0·082	0·115	«	«	«
20	«	Aranysárga, gyengén zavaros, neh. folyó, virágillatú	1914	17·13	1·0640	77·00	1·52	78·52	4·35	— 1·99	— 2·36	0·834	0·198	0·178	«	«	világossárga

21	Kerti vegyes virágméz	Citromsárga, egészen szilárd, virág- és viaszszagú	1914	18·00	1·0633	75·83	3·79	79·62	2·38	— 2·40	— 3·00	1·75	0·246	0·208	negativ	positiv	narancssárga
22	Erdei vegyes virágméz	Aranysárga, tiszta, nehezen folyó, virágillatú	1914	17·08	1·0640	75·38	2·74	78·12	4·80	— 1·92	— 2·07	1·80	0·224	0·133	"	"	sárga
23	Erdei vegyes virágm. (málna, szeder stb.)	Egészen világos, átlátszó, könnyen folyó, virágillatú	1914	18·68	1·0628	71·52	6·07	77·59	3·73	— 2·31	— 3·31	1·00	0·063	0·126	"	"	narancssárga
24	Gyümölcsfavirágm. (Mellékvir. meggy, cseresznye, kajszinbarack és szilva)	Barnás sárga, nehezen folyó, erősen zavaros, virágillat- és viaszszaggal	1914	16·40	1·0643	77·71	1·47	79·18	4·42	— 2·50	— 2·88	1·00	0·249	0·365	"	"	sárga
25	Hársfavirágméz	Aranysárga, nehezen folyó, hársfavirágillatú	1914	16·60	1·0643	70·29	8·60	78·89	4·51	— 1·45	— 2·97	1·61	0·174	0·386	"	"	"
26	"	Sötét sárga, kristályos, hársfavirágillatú	1912	16·16	1·0647	79·04	0·60	79·64	4·20	— 3·05	— 3·25	1·00	0·197	0·322	"	"	"
27	Tarlóvirágméz	Fehér, kristályos, virágillatú	1912	18·60	1·0633	76·85	1·87	78·72	2·68	— 2·88	— 3·27	0·75	0·158	0·233	"	"	"
28	"	Világos sárga, nehezen folyó, erős fehér üledékkel	1913	18·64	1·0628	73·31	2·45	75·76	5·60	— 2·32	— 3·09	1·10	0·158	0·304	"	"	"
29	" [4]	Világos sárga, könnyen folyó, üledék nélkül	1914	17·90	1·0634	71·86	7·62	79·48	2·62	— 1·50	— 3·01	1·25	0·056	0·160	"	"	"
30	" [5]	Aranysárga, igen könnyen folyó, tiszta	1914	20·07	1·0616	74·63	2·50	77·13	2·80	— 2·92	— 3·80	1·00	0·104	0·150	"	"	"
31	" [6]	Sötétsárga, nehezen folyó, tiszta	1914	15·95	1·0649	77·80	3·22	81·02	3·03	— 2·87	— 3·68	1·25	0·095	0·190	"	"	gyengén rózsaszinü
32	Acatméz	Világos sárga, neh. folyó, zavaros, erős virágillatú	1914	16·20	1·0647	76·40	0·04	76·44	7·36	— 2·42	— 2·62	0·90	0·138	0·237	"	"	sárga
33	Vadrepce és bálványfaméz	Aranysárga, nehezen folyó, virágillatú	1914	17·90	1·0633	74·73	1·80	76·53	5·57	— 2·80	— 3·08	0·825	0·148	0·366	"	"	"
34	Vadrepceméz	Barnás sárga, kristályos, virágillatú	1914	19·70	1·0619	76·17	0·98	77·15	3·15	— 1·98	— 2·24	1·15	0·179	0·393	"	"	"
35	Bálványfaméz	Zöldes, nehezen folyó, igen erős szaggal	1914	16·86	1·0649	75·18	3·65	78·83	4·31	— 1·21	— 1·95	1·25	0·158	0·234	"	"	"
36	Baltacimméz	Sárga, könnyen folyó, erős illatú	1914	17·56	1·0636	72·47	7·60	80·07	2·37	— 1·54	— 2·99	1·55	0·058	0·188	"	negativ	gyengén rózsaszinü
37	"	Sárga, könnyen folyó, erős illatú	1914	17·14	1·0639	71·30	8·21	79·51	3·35	— 1·58	— 3·05	1·55	0·052	0·213	"	"	sárga

Fiehe és Stegmüller adatai.

	Ákácméz gödöllői	Sárgás zöld, nehezen folyó, virágillatú	—	14·99	1·0662	74·36	3·53	77·89	7·12	— 2·21	— 3·10	0·78	0·0925	—	negativ	positiv	narancssárga
	Hársfavirágméz gödöllői	Barnás sárga, nehezen folyó, hársfavirágillatú	—	16·42	1·0649	75·12	1·33	76·45	7·13	— 1·87	— 2·38	1·75	0·1445	—	"	"	gyengén sárga
	Tarlóvirágméz makói	Sárgás fehér, nehezen folyó, virágillatú	—	16·34	1·0649	68·56	10·83	79·39	4·27	— 0·68	— 3·13	1·07	0·0520	—	"	"	világossárga
	Tarlóvirágméz magyarországi	Piszkos sárga, kristályos, virágillatú	—	15·78	1·0651	76·04	2·35	78·39	5·83	— 2·46	— 2·98	2·38	0·136	—	"	"	"
	Vegyes virágméz kolozsvári	Világos sárga, kristályos, virágillatú	—	17·94	1·0636	76·40	1·25	77·65	4·41	— 2·72	— 3·17	1·05	0·0520	—	"	"	sárga

[1], [2] Olyan mint egy 5%-al műmézzel hamisított méz. — [3] Ákácz és hárs. — [4], [5], [6] Mind a három méz igen gyenge zamatú volt.

vizsgált 14 méz víztartalma 13·86—20·80% között ingadozott és átlagban 17·18%-ot tett ki. A schweizi mézstatisztika szerint[1] az 1909. évi mézek víztartalma 8·9—21·24%, az 1910. évi mézeké 12·60—23·50% között váltakozott.

Mint említve volt, a berlini Gesundheitsamt által a méz összetételére ajánlott megállapodások szerint 22%-nál magasabb víztartalomnál vagy vízzel való hígításra vagy a méznek be nem érett állapotában való pergetésére lehet következtetni. Tekintettel arra, hogy 22%-on felüli víztartalom a méznek eltarthatóságát igen hátrányosan befolyásolja, kívánatos, hogy forgalomba kerülő mézeink víztartalmára nézve maximumnak szintén 22%-ot állapítsunk meg.

Minthogy a méz víztartalmának, illetve szárazanyagtartalmának pontos meghatározása, utóbbinak könnyű elbomlása folytán, csakis igen nagy elővigyázatossággal lehetséges, a szárazanyagtartalom ezen közvetlen meghatározása helyett célszerűbb egy 20%-os mézoldat sűrűségét 15° C-nál meghatározni, mely értékből a szárazanyag %-os mennyisége kiszámítható.[2] A 15°-nál meghatározott sűrűség minimuma (20%-os oldatnál) 1·0612, a maximum 1·0657 volt.

c) *Invertcukor és nádcukor.*

Mézeim invertcukortartalma 68·11—79·04% között ingadozott és átlag 74·14% volt, mely adatok a külföldi virágmézekre vonatkozó értékekkel teljesen megegyeznek.

A nádcukortartalom 0·04 – 8·60% között ingadozott és középértékben 3·92%-ot tett ki. Mézeimnél 10%-ot meghaladó sacharostartalom tehát egyetlenegy esetben sem volt észlelhető. *Fiehe* és *Stegmüller* 5 magyar méze között találunk egy tarlóvirágmézet, mely 10·83% nádcukrot tartalmazott. Azonban azon feltevés, hogy a tarlóvirágmézre a magasabb nádcukortartalom jellegzetes volna, nem állja meg helyét, mivel én két mintában csak 1·87, illetve 2·45% nádcukrot találtam. *Fiehe* és *Stegmüller* «egy» adata nem indokolja, hogy a nemes mézek sacharostaralmára hivatalos módszerkönyvünkbe felvett 10%-nyi maximális értéket felemeljük. Ha az ilyen mézről nem is tudjuk határozottan kimondani, hogy az cukoretetés eredménye, biztos, hogy az be nem érett méz, melyet ideje előtt szedtek ki a lépekből. «Unsere Honigbiene»[3] című művében erre vonatkozólag *Sajó* a következőket írja: «A beéredési folyamat nemcsak a víz elpárolgásában áll, hanem az invertcukor képződésében is. Be nem érett méz gyakran 10%-nyi nádcukrot is tartalmaz, amivel szemben ennek mennyisége beérett

[1] Fiehe és Stegmüller után. L. c. 62. o.

[2] Lásd a függelékben a vizsgálati módszereket.

[3] Kosmos kiadása.

mézben nulla vagy legfeljebb 2—3%. Oly árú, melynek nádcukortartalma 8%-nál magasabb, csak kisebb értékűnek tekinthető.» Adataim ezen nézet helyes volta mellett szólnak.

d) *Polarizáció.*

Az invertcukor és nádcukor meghatározása mellett megállapítottam a vizsgált méznek 10%-os oldatában való polarizációját invertálás előtt és után. Az összes mézminták az inversió előtt *balra* forgatók voltak. Az inversió előtti és utáni forgatás mértékéből ki lehetett a mézek nádcukortartalmát számítani. Az így nyert értékekkel ellenőriztem az invertcukor és összcukor, illetőleg nádcukorra vonatkozó azon adatokat, melyeket a *Bertrand*-féle módszerrel állapítottam meg a méz eredeti és invertált 10%-os oldatában. (Lásd a vizsgálati módszereket.

e) *Cukormentes maradék.*

A vizsgált mézek cukormentes maradéka (szárazanyag—összes cukor) 1·69 és 9·58% között ingadozott és átlagban 4·66%-ot tett ki. A cukormentes maradékra nézve a német előírás[1] minimumnak 1·5%-ot ad meg. Ezt az értéket az összes mézek meghaladták úgy, hogy ez mint a cukormentes anyag alsó határa hazai mézeinkre is alkalmazható.

f) *Savtartalom.*

A mézek szabad savtartalmát 100 g mézre vonatkoztatott milligramm aequivalensekben (cm^3 normál lúg) fejezzük ki. A vizsgált mézeknél 0·12 és 2·25 cm^3 között váltakozott és átlag 0.974 cm^3-t tett ki a 100 g mézre elhasznált normál KOH cm^3-einek mennyisége. Ezek az értékek a Németországban még megengedett 5 milligramm aequivalensen jóval alul vannak.[2]

g) *Hamutartalom.*

A méz valódiságának megitélésénél a hamutartalomra nagy súlyt fektetnek. A német megállapodások[3] szerint: «Egy 0·1%-on aluli hamutartalom általában gyanus és alkalmas, hogy invertcukorral történt hamisítás fennálló gyanuját megerősítse.» Ezzel szemben azt látjuk, hogy hazai ákácmézeink hamutartalma gyakran jóval kisebb 0·1%-nál úgy, hogy ez az érték ezekre nézve minimumnak nem tekinthető. *Fiehe* és *Stegmüller* is egy magyar ákácmézben csak 0·078% hamut találtak. A vizsgált többi méz, az egy erdei méztől eltekintve, kivétel nélkül 0·1%-nál magasabb hamutartalommal bírt. Az alacsonyabb hamutartalom tehát az ákácmézre nézve jellegzetesnek látszik. Emellett szólnak *Fiehe* és *Stegmüller*[4] adatai, melyek szerint 37 leguminosa

[1], [2], [3] Entwürfe zu Festsetzungen über Lebensmittel: Honig, 14. o.
[4] L. c. 72. o.

méz (ákác, baltacim és lóhere) hamutartalma 0·1%-nál szintén alacsonyabb volt.

A vizsgált 37 méz hamutartalma 0·058 és 0·249% között váltakozott, az átlagos hamutartalom 0·125% volt.

h) *Nyers protein.*

Meghatároztam a vizsgált mézek nyers proteintartalmát (N x 6·25) is, mely 0·084 és 0·393% között váltakozott. Ezek az adatok azt mutatják, hogy hazai mézeink, ép úgy mint a külföldi mézek, fehérjében nagyon szegények.

i) *Fiehe-féle reakció.*

Tiszta méznek műterméktől vagy azzal kevert árútól való megkülönböztetésénél nagy fontossága van az u. n. Fiehe-féle reakciónak, mely tiszta és hamisított méznek sósavas resorcinoldattal való különböző viselkedésén alapszik. *Fiehe* szerint hamisított méz aetherikus kivonata az aether elpárologtatása után resorcinnak conc. sósavban való oldatával (1%-os) eleinte rózsaszínű, aztán gyorsan cseresznyepiros színbe átmenő, legalább 1 óráig állandó színeződést ad. Ez tiszta nemes mézeknél nem észlelhető vagy legfeljebb világos rózsaszínben lép fel. A színeződést tudvalevőleg oxymethylfurfurol okozza, mely a levulosból képződik nádcukornak savval történő inversiójánál és mely azon anyagokban, melyekből a műmézet készítik vagy amelyek a tiszta mézek hamisítására szolgálnak (techn. invertcukor, keményítősyrup) mindig előfordul. Megjegyzendő azonban, hogy a *Fiehe*-féle reakció, ha ugyan gyengébb mértékben, akkor is positiv, ha a mézet kb. 1 óráig 100° körüli hőmérsékletre melegítjük, akkor azonban a beálló színeződés nem cseresznyepiros, hanem csak rózsaszínű. Ha a méz 1 óra hosszat csak 60° C-ra lett felmelegítve, a beálló szineződés csak igen halvány rózsaszínű. Némi gyakorlat mellett tehát a színeződés erősségéből meg tudjuk állapítani, hamisított vagy pedig felmelegített mézzel állunk-e szemben; emellett természetesen a chemiai elemzés egyes adatait és a diastatikus fermentumok reakcióját (l. a.) tekintetbe fogjuk venni.

A *Fiehe*-féle reakciót tiszta mézeimmel a legnagyobb gonddal elvégezve, csak egynek aetheres kivonata adott sósavas resorcinnal cseresznyepiros szineződést. Ez a méz 1903. évi, tehát $12^1/_2$ éves volt. Ezen hosszú idő alatt oly helyen állott, hol a tél folyamán könnyen érhette 30—40 C°-os hőmérséklet. További vizsgálatokkal szándékozom eldönteni, nem ez okozta-e, hogy a méz a Fiehe-féle reakcióval szemben egészen eltérően viselkedett. A többi méz sósavas resorcinnal csak sárga vagy gyorsan eltünő gyenge rózsaszínű színeződést adott.

Az a körülmény, hogy a *Fiehe*-féle reakció felmelegített mézeknél, ha gyengébb mértékben is, de mégis fellép, ennek értékét nem befolyásolja. Tudvalevő, hogy a méhészetben a méznek felmelegítését lehetőleg mellőzik, mivel ez annak minőségét hátrányosan befolyásolja.

j) *Diastatikus fermentumok.*

Hogy mézeim között nem-e voltak olyanok, melyek gyengébb, 60—70°-ig terjedő felmelegítésen mentek át, erről az u. n. diastasepróbával győződtem meg; ha ugyanis a méz 60—70°-ra lett felmelegítve, a benne levő diastatikus fermentumok elpusztultak. Mézeim közül csak két baltacimméz adott a jelzett reakciónál oly színeződést, mely a méz felmelegítése mellett szólott. Különben a mézoldatok színe a jód-jódkáli hatására csak egy gondolattal lett sötétebb eredeti színénél (l. a vizsgálati módszereket).

k) *Mézdextrinek.*

Említve volt, hogy a különböző mézek változó mennyiségű dextrint tartalmaznak. A mézdextrinek azonban más összetételűek, mint a technikai keményítőcukor és kapillársyrup dextrinjei. Specifikus forgatóképességük is más, amennyiben a mézdextrinek forgatóképessége + 120 és + 157 között, a keményítősyrup dextrinjének specifikus forgatóképessége + 170 és + 196 között váltakozik.

Qualitativ szempontból is különbségeket állapítottak meg a mézdextrinek és a keményítősyrup-dextrinek között, melyek alkalmasak azoknak megkülönböztetésére. *Fiehe*[1] azt találta, hogy bizonyos koncentrációjú sósav jelenlétében vizes mézoldatból a mézdextrin alkohollal nem csapható ki, míg a keményítősyrup dextrinjei hasonló viszonyok között kiválnak. *Beckmann*[2] szerint meghatározott mennyiségű báriumhydroxydot tartalmazó vizes mézoldatból methylalkohol hatására csak az esetleges benne levő keményítősyrup dextrinjei válnak ki, míg tiszta mézeknél a mézdextrinek ki nem csapódva, az oldat tiszta marad vagy csak gyenge zavarodást mutat.

Annak megállapítására, hogy hazai mézeink miként viselkednek a *Fiehe* és *Beckmann*-féle reakciónál, azoknak sósavas aethylalkohollal, továbbá báriumhydroxyd és methylalkohollal szembeni viselkedését megvizsgáltam. Összes mézeim vizes oldata kivétel nélkül tiszta maradt az említett kémszerekkel való elegyítés után, ami amellett szól, hogy a megvizsgált hazai mézek nem tartalmaznak oly dextrineket, amelyek hasonló tulajdonságokkal bírnak, mint a keményítősyrup dextrinjei.

[1] Beiträge zur Neubearbeitung der Vereinbarungen etc. Kaiserl. Gesundheitsamt. 1911. 262. o.

[2] König. L. c. III. kötet 2. rész 790. o.

l) *Cukros méz összetétele.*

Vizsgálataim folyamán egy oly mézet is sikerült beszereznem, melynek készítésekor a méhek majdnem kizárólag cukron lettek tartva.

E méz gödöllői eredetű volt és az 1913. évből származott. A rendkívül rossz időjárás folytán a méhek számára alig állott természetes táplálék rendelkezésre, mely okból a m. kir. méhészeti iskola vezetősége, nehogy a méhek éhen vesszenek, cukoretetéshez volt kénytelen folyamodni. A cukoroldat (1 kg. cukor 1 kg vízben) május hó közepén tétetett a kasokba, amelyekben a méz elhelyezésére üvegedények u. n. boxesek állottak. Augusztus közepén a boxesek lépekkel voltak megtelve, mire kivétettek. A rendelkezésemre álló egyik mintát egy évvel később, 1914. év nyarán, elemeztem. Összetétele a következő volt:

Külső tulajdonságok:	Aranysárga, nehezen folyó, illatnélküli
Víztartalom	14·01%
20%-os oldat fs.-a 15° nál	1·0654
Invertcukor	77·20%
Sacharos	2·05%
Összcukor	79·25%
Cukormentes maradék	6·74%

10%-os mézoldat forgatóképessége 2 dm-es csőben:

inversió előtt	— 2·96
inversió után	— 3·37
Szabad sav cm^3 n lúg	0·75%
Hamu	0·062%
Nyers protein	0·040%
Dextrin	negativ
Diastatikus fermentumok	positiv
Fiehe-féle reakció	sárga.

Az elemzési adatok alapján a mézet tiszta virágméznek kellene minősíteni, minthogy összetétele teljesen azonos a többi tiszta virágmézével. Míg azonban ezek kivétel nélkül zamatosak voltak és eredetüknek megfelelő virágillattal birtak, addig a cukorméz semmiféle aromával nem birt.

m) *Műméz összetétele.*

A cukros mézen kívül egy műmézet is volt alkalmam megvizsgálni. Ez egy V. S. nevű műmézkészítő gyártmánya volt. Készítése a következő előírás szerint történt:

«*Legfinomabb valódi hársfavirágméz a következőképen készül:* $^3/_4$ kg. fehér cukrot egy megfelelő nagyságú vasedénybe téve, öntsön reá 2 deci tiszta vizet és adjon hozzá 2 gramm mézsavat[1] kissé megtörve, keverje meg és tegye fel az egészet a tűzre felolvasztani. Mikor már felolvadt a cukor és elkezd felforrni — még 3—4 percig szabad a tüzön hagyni, ezután azonnal levesszük a tűzről és hozzáadunk az üvegben levő méhek virágjának kivonatából[2] grammot.»

E készítmény gyengén sárgás színű, igen édes és erősen rózsaolaj-szagú volt, azonban színét és szagát állás közben elvesztette. Összetétele a következő volt:

Külső tulajdonságok:	Aranysárga, kristályos, cukorka ízű, rózsaolajszagú
Víztartalom	18·23%
20%-os oldat fs.-a 15°-nál	1·0630
Invertcukor	63·48%
Sacharos	18·02%
Összcukor	81·55%
Cukormentes maradék	0·27%
10%-os mézoldat forgatóképessége 2 dm-es csőben:	
inversió előtt	— 0·13
inversió után	— 3·36
Szabad sav (cm^3 n lúg)	2·75%
Hamu	0·025%
Nyers protein	0·040%
Dextrin	negativ
Diastatikus fermentumok	negativ
Fiehe-féle reakció	cseresznyepiros.

E terméket összetétele alapján a természetes mézektől könnyen megkülönböztethetjük. Feltünő nagy nádcukortartalma (18·02%) azt mutatja, hogy a készítéséhez használt cukor-inversió nem volt tökéletes. Hamutartalma csak 0·025%, a cukormentes maradék mennyisége csak 0·27%. Diastatikus fermentumokat egyáltalában nem tartalmazott, a Fiehe-féle reakció szerint pedig egy rögtön fellépö, erős cseresznyepiros színeződést adott. Megkiséreltem azt is eldönteni, hogy milyen %-ban mutatható ki a műméz, ebből és tiszta mézből készített elegyekben. Kisérleteim azt mutatták, hogy 15%-nyi műméztartalomnál nagy valószínűséggel, 20%-nál teljes biztonsággal lehetett az ezzel történt hamisítást megállapítani. Tekintettel arra, hogy gazdaságilag csak ilyen fokú hamisítás fizeti ki magát, az eredmény kielégítőnek mondható.

[1] Borkősav. A szerző.

[2] Rózsaolaj mesterséges illatszerrel keverve. A szerző.

Függelék.

I. Mézkivitelünk és behozatalunk.

Mézkivitelünk és behozatalunkról az 1909—1913. években a következő adatok nyujtanak felvilágosítást:

Kivitel.

Rendeltetési ország	1909	1910	1911	1912	1913
	Mennyiség métermázsákban				
Ausztria	14.049	15.246	10.405	10.097	13.797
Németország	210	135	148	77	240
Bosznia	47	28	45	76	86
Svájc	7	10	7	11	120
Németalföld	104	—	1	1	—
Olaszország	1	—	1	—	—
Románia	2	2	—	6	1
Szerbia	—	—	—	1	—
Oroszország	—	—	1	—	—
Nagybritannia	—	3	—	—	—
Összesen	14.420	15.424	10.608	10.269	14.244
	Érték koronákban				
Ausztria	1,264.410	1,677.060	1,352.650	1,413.580	1,517.670
Németország	18.900	16.200	21.460	13.860	26.400
Bosznia	4.230	3.080	5.850	10.640	9.460
Svájc	630	1.200	1.015	1.980	13.200
Németalföld	9.360	—	145	180	—
Olaszország	90	—	145	—	—
Románia	180	220	—	840	110
Szerbia	—	—	—	140	—
Oroszország	—	—	145	—	—
Nagybritannia	—	360	—	—	—
Összesen	1,297.800	1,698.120	1,381.410	1,441.220	1,566.840

Ezek az adatok azt mutatják, hogy mézkivitelünk az említett években kerek számban 1,300.000 és 1,700.000 korona között váltakozott. A kivitelre került méz zömét Ausztriába szállítottuk, még pedig 1909-ben a kivitt méznek 97·4, 1910-ben 98·8, 1911-ben 98·1, 1912-ben 98·3 és 1913-ban 96·8%-át.

Elég tekintélyes kivitelünk mellett a behozatal is elég számbajövő, amint ezt a következő adatok mutatják:

Behozatal.

Származási ország	1909	1910	1911	1912	1913
	Mennyiség métermázsákban				
Ausztria	1575	2108	1872	2183	1783
Bosznia	44	89	39	41	17
Trieszt sz. v.	—	—	—	3	—
Németország	—	3	217	733	55
Olaszország	7	3	—	4	—
Svájc	—	—	—	—	—
Németalföld	—	—	—	1	—
Nagybritannia	—	5	—	—	—
Egyesült-Államok	—	—	306	619	—
Mexikó	—	70	105	106	—
Brit Nyugat-India	4	—	158	92	110
Chile	3	3	—	103	26
Kuba	—	—	67	—	—
Európai Törökország	—	—	—	3	—
Összesen	1633	2281	2764	3888	1991
	Érték koronákban				
Ausztria	141.750	210.800	224 640	261.960	178.300
Bosznia	3.960	8.900	4.680	4.920	1.700
Trieszt sz. v.	—	—	—	180	—
Németország	—	300	26.040	43.980	3.300
Olaszország	630	300	—	480	—
Svájc	—	—	—	—	—
Németalföld	—	—	—	120	—
Nagybritannia	—	500	—	—	—
Egyesült-Államok	—	—	36.720	37.140	—
Mexikó	—	—	12.600	6.360	—
Brit Nyugat-India	360	7.000	18.960	5.520	6.600
Chile	270	300	—	6.180	1.560
Kuba	—	—	8.040	—	—
Európai Törökország	—	—	—	360	—
Összesen	146.970	228.100	331.680	367.200	191.460

A behozott méznek zöme szintén Ausztriából került hozzánk. Az 1909—13. években behozott összes mézből Ausztriából importáltak 1909-ben 96·4, 1910-ben 92·4, 1911-ben 67·7, 1912-ben 56·1 és 1913-ban 89·5%-ot. A két kisebb adat nem mondja, hogy 1911 és 1912-ben az osztrák behozatal csökkent volna. E két esztendőben ugyanannyi mézet hoztunk be Ausztriából, mint a másik esztendőben.

A behozott mennyiség %-a csak azért kisebb, mivel e két esztendőben sok tengerentúli mézet is hoztunk be. A Trieszt, Németország (Hamburg), Nagybritanniából behozott mézeket ugyanis tengerentúli mézeknek kell tekintenünk. Ezek hazai nemes mézeinknél mindig csekélyebb értékűek. Hogy ezekkel keverve vagy egymagukban kerülnek forgalomba, megállapítani még nem volt alkalmam.

Hazai méztermelésünkről a következő adatok nyujtanak felvilágosítást:

Méztermelés Magyarországon.

	Mozgó szerk. kaptárban	Közönséges köpüben		
	családok száma az év őszen		Métermázsa	Korona
1909	253.061	411.843	47.908	4,024.272
1910	255.538	410.769	47.808	4,015.872
1911	272.700	335.286	28.996	2,435.664
1912	278.911	268.874	26.793	2,679.300
1913	320.680	250.040	38.047	3,804.700

Méztermelésünk ezen adatok szerint az utolsó három esztendőben erősen hanyatlott, aminek főoka valószinűleg a rossz időjárás volt.

IV. Vizsgálati módszerek.

Hivatalos módszerkönyvünk sürgős és küszöbön álló reviziójára való tekintettel a következőkben részletesen kivánom közölni azokat a módszereket, melyeket mézvizsgálataimnál használtam.

Módszerkönyvünk XI. fejezete tárgyalja a méz vizsgálatát. Minthogy ez 1906-ban került ki a sajtó alól, az elmult 8 esztendő óta pedig a méz chemiája nagyott haladt, módszerkönyvünk e fejezete elavultnak mondható.

A legújabb vizsgálatok tekintetbe vételével készült Németországban 1912-ben az «Entwürfe zu Festsetzungen über Lebensmittel» első füzete, mely a mézvizsgálati módszereket tárgyalja és Svájcban az ottani Lebensmittelbuch-nak a mézről szóló fejezete.

Vizsgálataimnál első sorban e két munkára támaszkodtam. Míg azonban az egyes módszerekre vonatkozólag, az invert és nádcukor mennyiségének meghatározási módjától eltekintve, a német vagy a svájci előirásokhoz alkalmazkodtam, az egyes meghatározásokhoz szükséges mézmennyiségek leméréséné más módon kellett eljárnom. Mézeink között ugyanis nagyon gyakoriak az ikrás mézek, melyek hosszabb állás után egy kristályos (glukos) és folyós részből (laevulos) állanak, amelyeket csak a legnagyobb fáradsággal lehet ismét egyen-

letessé összekeverni. Ha az egyes meghatározásokhoz ilyen mézből mérünk le aliquot mennyiségeket, könnyen igen nagy hibák jöhetnek létre, aszerint, amint a szilárd vagy folyós részből mérünk le többet. E hibaforrás elkerülésére az egyetlen mód, hogy a méz alapos felkeverése után 100 vagy 200 gr.-ot oldunk 1000 vagy 2000 cm^3 vízben és ebből az oldatból mérjük le pontos pipettával a szükséges mennyiségeket.

A svájci előírások e körülményekre egyáltalában nincsenek tekintettel. A német «Entwurf» 9. oldalán a következő megjegyzés olvasható: «Soweit als möglich, ist bei der Ausführung der Untersuchungen von einer einheitlichen Honiglösung (etwa 50 gr. zu 250 ccm. gelöst) auszugehen.»

Tekintettel arra, hogy az invertcukor és nádcukor meghatározásánál aránylag csekély mézmennyiségeket (0·1 gr., ill. 0·075 gr.) mérünk le, a 20%-os oldat felhasználása helyett célszerű egy hígabb, tehát 10%-os oldatot felhasználni. Ettől eltekintve erősen ikrás mézeknél 50 gr. lemérése nem biztosít a kivett minta egyenletességéről, hanem szükséges, hogy legalább 100, helyesebben 200 gr.-ot oldjunk 1 – 2 liter vízben.

Az egyes meghatározásokra nézve az invert- és nádcukor mennyiségének megállapításánál tértem el a német és svájci előírásoktól. Mind a 2 előírás szerint az eredeti és invertált oldatban Allihn szerint gravimetrikus úton határozandó meg a cukor mennyisége. E helyett a *G. Betrand*-féle invertcukor meghatározási eljárást alkalmaztam, mely különösen nagyobb számú mézmintánál sok előnnyel használható.

Az invert- és nádcukornak leírt meghatározási módja mellett az eredeti és invertált oldat polarizációjából is ki lehet a nádcukor mennyiségét számítani. Bár e módszer az invertcukor forgatóképességének a hőmérséklet iránti nagy érzékenysége folytán csak akkor ad ugyanolyan mértékeket mint a *Betrand*- vagy *Allihn*-féle módszer, ha a polarizációt pontosan 20°-nál végezzük, mégis szükségesnek találtam azt a vizsgálati módszerek közé felvenni, mivel némi elővigyázat mellett a nádcukorra nézve könnyen kapunk 0·4—0·7%-ra megegyező értékeket. Ilyen módon aránylag kevés fáradsággal ellenőrízhetjük a *Bertrand*-féle meghatározási móddal nyert nádcukor mennyiségét.

A szabad-sav meghatározásánál a német előírás érzékeny kék lakmuspapiros használatát, a svájci phenolphtalein alkalmazását ajánlja. A legtöbb mézoldatnál utóbbi használható; csak ritkán előforduló igen sötét mézeknél mutatkozik a lakmuspapiros használata szükségesnek.

A Lund-féle fehérje kicsapási eljárást a német Entwürfe stb. példájára nem vettem fel a vizsgálati módszerek közé. Fiehenek[1] a berlini

[1] L. c. 70. o.

Reichsgesundheitsamt-ban végzett vizsgálatai ugyanis e módszer értékét nagyon kétségessé tették.

Megjegyzem, hogy a mézvizsgálati módszerek leírásánál szükségesnek mutatkozott a legaprólékosabb részletek (pl. $n/_{10}$ $KMnO_4$ készítése) feltüntetése. Módszerkönyvünk reviziója ugyanis előre láthatóan oly módon fog végbemenni, hogy nem az egész munka fog egyszerre elkészülni, hanem az egyes fejezetek külön-külön fognak megjelenni. Erre való tekintettel ezek úgy készítendők el, hogy bármilyen más segédkönyv felhasználása felesleges legyen. Ha majd az összes fejezetek elkészültek, azoknak egy egységes munkává való összefoglalása alkalmával a több helyen megismétlendő oldatkészítési előírás a legcélszerűbbnek mutatkozó módon egyesíthető. Míg ez azonban meg nem történt, kívánatos, hegy az egyes mezőgazdasági termékek vizsgálatára vonatkozó fejezetek úgy készíttessenek el, hogy azok, mint említettem, minden más szakmunka használatát feleslegessé tegyék, vagy pedig egy újabb fejezet megírásánál az általános részekre vonatkozólag egy előzőleg megjelent fejezetre lehessen hivatkozni.

Végül arra kérem kollegáimat, kik mézvizsgálatokkal foglalkoznak, hogy a vizsgálati módszerekre vonatkozó esetleges megjegyzéseiket velem közölni szíveskedjenek, hogy azok a módszerek végleges megállapításánál tekintetbe vehetők legyenek.

A méz vizsgálata.

A vizsgálat előtt a mézmintát alaposan átkeverjük, hogy az lehetőleg egyenletes legyen. Ha e célból a mézet fel kellene melegíteni, a hőmérséklet 45—48° C.-t meg ne haladjon.

A mézet először *külsejére, konsistenciájára, szagára* és *ízére* vizsgáljuk meg; különös figyelem fordítandó esetleges cukorka vagy melaszos íz, továbbá mesterséges illatszerektől származó szag megállapítására.

A chemiai vizsgálat rendszerint a következő meghatározásokra terjed ki:

1. Víztartalom,
2. Hamutartalom,
3. Szabad-sav mennyisége,
4. Invertcukor,
5. Nádcukor,
6. Az eredeti és invertált oldat forgatása,
7. Fiehe-féle reakció oxymethylfurfurolra,
8. Diastatikus fermentumok,
9. Keményitősyrup dextrinjei,
10. Nyers protein,
11. Melasz kimutatása,
12. Mesterséges festőanyagok kimutatása,
13. Mikroszkopos vizsgálat.

E vizsgálatok legnagyobb részéhez egy 10%-os mézoldatot használunk, melyet aszerint, hogy a mézminta mennyire egyenletes, 100, ill. 200 gr.-nak 1000, ill. 2000 cm^3 vízben való oldása által állítunk elő.

1. Víztartalom.

Közvetlen meghatározásához széles üvegdugós mérőcsészébe, amelybe 8—10 gr. kiizzított kvarcport tettünk, 20 cm^3 (2·0 gr. méz) oldatot mérünk bele, azt vízfürdőn bepároljuk, majd vacuumban 70° C.-t meg nem haladó hőmérsékletnél közel állandó súlyig beszárítjuk.

Az így nyert érték a következő közvetett meghatározási móddal mindig ellenőrizendő.

Kis hengerpohárba 20·0 gr. mézet mérünk, azt meleg vízben oldjuk, és az oldatot 100 cm^3-es jelzett lombikba visszük át, ahol 15°-nál a jelig feltöltjük. A jól összekevert oldat sűrűségét pyknométerrel 15° C.-nál meghatározzuk és a kapott értéket 4 fokú víz sűrűségére számítjuk át ($S_4 = S_{15} \times 0{\cdot}99915$). A nyert értékből a következő képlet segélyével számítjuk ki a méz szárazanyag-tartalmát:

$$\text{Sz. a.} = \frac{S_4 - 0{\cdot}99915}{0\ 000771}$$

2. Hamutartalom.

Megfelelő nagyságú platincsészébe kb. 10 gr. mézet vagy 100 cm^3 10%-os mézoldatot mérünk és utóbbit beszárítva a maradékot óvatosan elszenesítjük. A szénből a könnyen illó alkatrészeket forró vízzel kivonva, a visszamaradt szenet a kimosásnál használt szűrővel egyetemben, megszárítása után muffolában elhamvasztjuk. A kilúgozás alkalmával kapott szűrletet a csészébe vive, azt szárazra párologtatjuk, a maradékot gyengén kiizzítjuk és lehűlés után lemérjük.

3. Szabadsav-tartalom.

100 cm^3 10%-os mézoldatot (= 10·0 gr.) színe szerint, érzékeny kék lakmuspapir, vagy phenolphtalein használata mellett norm. $^1/_{10}$ lúggal megtitrálunk. Az elhasznált cm^3-k számát 100 gr. mézre átszámítva norm. lúg cm^3-ekben (mgr.-aequivalensek) adjuk meg.

4. Invertcukor meghatározása.

A 10%-os mézoldatból 25 cm^3-t 500 cm^3-es jelzett lombikba mérünk, a jelig feltöltünk és az oldat alapos összekeverése után a cukrot Bertrand[1] szerint következőleg határozzuk meg:

20 cm^3 mézoldathoz (0·10 gr.) 20 cm^3 Fehling-oldatot (40 gr.

[1] Guide p. l. m. de chimie biologique. Bertrand et Thomas. 810. 68. o.

$CuSO_4$ 1 l. vizben) és 20 cm^3 seignettesó oldatot (200 gr. seignettesó, 150 gr. nátronlúg 1 l. vizben) adva, az elegyet 150 cm^3-es Erlenmeyer-lombikban *pontosan* 3 percig gyenge forrásban tartjuk és forralás után a lombikot pár percig hideg vízbe mártva lehűtjük. A kivált cuprooxydról a rendesnél kissé szélesebb Soxhlet-csőben a Fehling-oldatot úgy szűrjük le, hogy a cuprooxyd zöme a lombikban maradjon. Úgy a szűrőt, mint a lombikban maradt cuprooxydot dest. vízzel jól kimossuk, a Soxhlet-csövet egy tiszta szívópalackba helyezzük és a cuprooxydot 25—30 cm^3 ferrisulfatoldatban feloldjuk (50 gr. ferrisulfat, 200 cm^3 conc. H_2SO_4 1 l. vizben). Ha az asbestben összegyült rézoxydul nehezen oldódna, úgy az oldást a felső réteg meglazításával siettethetjük. Ha minden rézoxydul feloldódott, dest. vízzel jól utánamosunk és ezután a lombik tartalmát n/10 $KMnO_4$-al megtitráljuk. 1 cm^3 0·006357 gr. réznek felel meg. Az elhasznált n/10 $KMnO_4$ cm^3-einek számát 0·006357-el szorozva, a C táblázatból kikeressük a talált réznek megfelelő invertcukor mennyiségét. Minthogy a ferrisulfát is fogyaszt bizonyos mennyiségű $KMnO_4$-ot, azt használat előtt 1—2 csepp $KMnO_4$-el halvány rózsaszínűre titráljuk.

A n/10 $KMnO_4$-ot következőleg készítjük:

A használandó destillált vizet felforraljuk és forralás közben addig cseppegtetünk bele híg $KMnO_4$ oldatot, míg a víz gyengén rózsaszínű marad. Lehűlés után 3·164 gr. $KMnO_4$-ot oldunk 1 liter vízben. A titer megállapitása vagy nátriumoxalattal vagy pedig ferroamoniumsulfáttal (Móhr-féle só), vagy jodometrikus úton történik.

Nátriumoxalat vízmentes és nem hygroskopikus; amennyiben szárítani akarjuk, 200° C-ig terjedő hőmérsékleten szárítható. Aequiv. mennyiség 1 liter n/10 oldat részére 6·705 gr. Az oldat csak 6—8 hétig állandó.

Mohr-féle só ($FeSO_4$ $(NH_4)_2$ SO_4 + $6H_2O$) csakis kénsav felett vagy szűrőpapir között szárítható. n/10 oldat részére 39·235 g.-ot oldunk 1 liter dest. vízben.

A $KMnO_4$ titerének megállapítása céljából hengerüvegben vizet forralunk és ahhoz annyi permanganát-oldatot adunk, hogy a víz gyengén rózsaszínűre festődjék. Ezután pontosan lemért mennyiségű n/10 nátriumoxalátot vagy n/10 Móhr-féle sóoldatot eresztünk a vízhez, 10—15 cm^3 kénsavval (1 : 10) megsavanyítjuk és 70—80°-nyi hőmérsékletnél titrálunk a $KMnO_4$-oldattal gyengén rózsaszín beálltáig. A n/10 $KMnO_4$-ból 1 g. nátriumoxalát oxydálására 149·14 cm^3, 1 g. Móhr-féle só oxydálására 25·49 cm^3 szükséges.

A $KMnO_4$ jodometrikus beállítása a következő módon végzendő:

Kb. 1·5 g. jódsavmentes jódkáliumot 20 cm^3 vízben oldunk és 20 cm^3 kénsavval (1 : 3) és 25 cm^3 n/10 $KMnO_4$-oldattal elegyítünk.

A kivált jód mennyiségét oly n/10 thiosulfátoldattal titráljuk meg, melynek erősségét előzőleg káliumbijodat vagy káliumbichromattal megállapítottuk. A lemért $KMnO_4$ cm^3-eivel az elhasznált n/10 thiosulfát cm^3-ei aequivalensek.

25 cm^3 $KMnO_4$-re elfogyott ... ... 23·60 cm^3 thiosulfát
25 « n/10 bijodatra elfogyott ... ... 24·8 « (titer)

$$\text{A thiosulfát titere } \frac{25 \cdot 0}{24 \cdot 8} = 1 \cdot 008$$

25 cm^3 $KMnO_4$ = 23·79 cm^3 n/10 thiosulfát (23·6 x 1·008)

$$\text{A } KMnO_4 \text{ titere } \frac{23 \cdot 79}{25 \cdot 00} = 0 \cdot 95155$$

5. Nádcukor meghatározása.

A 10%-os mézoldatból 75 cm^3-t 100 cm^3-es jelzett lombikba mérünk, ehhez 5 cm^3 1·19 fs. sósavat adva, vízfürdőben hőmérő használata mellett 67—70°-nál 10 percig invertálunk. Ezután a lombik tartalmát jól lehűtve, néhány cm^3 erős nátronlúggal a fölös sósavat folytonos keverés mellett gyengén savanyú reakcióig letompítjuk és a felmelegedett oldatot ismét lehűtjük. Ezután kevés nedvesen megőrzött aluminiumhydroxidot adva hozzá, a jelig feltöltjük. Alapos összekeverés után a leszűrt oldat 25 cm^3 ét 500 cm^3-es jelzett lombikba átvive, a jelig feltöltünk és a jól összekevert oldat 20 cm^3-ben (0·0750 g. méz) a cukrot Bertrand szerint meghatározzuk. Az így nyert összcukor %-os mennyiségéből levonva az előbb meghatározott invertcukor mennyiségét, a különbségnek 0·95-el való szorzata adja meg a méz nádcukortartalmát.

6. Polarizáció.

A 10%-os mézoldatból 100 cm^3-t 100—110-es jelzésű lombikba viszünk és 8—9 cm^3 nedvesen megőrzött alumiumhydroxid hozzáadása után a 110 jelig dest. vízzel feltöltünk. Az oldatot 24 órai állás után 2 dcm.-es csőben, körbeosztásos készülékkel (Wild és Landolt-féle polaristrobométer) megpolarisáljuk. A kapott eredményt annak 1/10-évl növelve, megkapjuk a 10%-os mézoldat eredeti forgatóképességét.

Ezután a leírt módon invertált oldatot polarisáljuk meg és a kapott értéket 0·75-el osztjuk.

Megjegyzendő, hogy az invertcukor forgatóképességének a hőmérséklet iránti érzékenysége miatt az eredeti és invertált oldat polarisációja egy időben ugyanazon, lehetőleg 20° körüli hőmérsékletnél történjék.

A 10%-os mézoldatnak invertálás előtti és utáni forgatóképességéből a sacharos-tartalmat a következő képlet segélyével számítjuk ki:[1]

$$\text{Nádcukor } \% = \frac{\left(\text{Pe} + \frac{\text{Pe}}{2}\right) 1{\cdot}016 - \left(\text{Pu} + \frac{\text{Pu}}{2}\right) \times 5}{1{\cdot}3426}$$

hol Pe a 10%-os oldat polarisációja az invertálás előtt,
Pu « « « « « « után.

7. Fiehe-féle reakció.

5—8 g. mézet tiszta aetherrel (Na-ról ledesztillálva és barna üvegben sötét helyen megőrizve) porcellán mozsárban többször jól eldörzsölünk és az aethert tiszta porcellán csészében szobahőmérsékletnél elpárologtatjuk. A maradékot néhány csepp frissen készített sósavas resorcinoldattal (1 g. resorcin 100 cm³ 1·19 fs. HCl-ben) megnedvesítjük. Rögtön fellépő és legalább 1 óráig állandó színeződés technikai invertcukorral vagy keményítőcukorral történt hamisításra vall. Gyenge rózsaszínű színeződés negativ reakció számba megy. Minthogy a reakció akkor is fellép, ha a méz fel lett melegítve, invertcukorral történt hamisításra csak akkor lehet következtetni, ha diasztatikus fermentumok jelen vannak. Ellenkező esetben a positiv Fiehe-féle reakciónak a méz erősebb és hosszabb ideig tartó felmelegítése is lehet az oka.

8. Diasztatikus fermentumok.

Kémcsőben 5 cm³ 20%-os mézoldathoz 1 cm³ 1%-os oldható keményítőoldatot adunk és a kémcsövet 1 óráig 40°-os vízfürdőn hagyjuk állni. Lehűtés után *rögtön* néhány csepp jód-jódkáli oldatot (1 g. jód + 2 g. jódkáli 300 cm³ vízben) adunk a kémcső tartalmához. Fel nem melegített mézek színe csak kevéssel lesz sötétebb. Barna vagy barnásvörös színeződés gyengébb, kék erősebb felmelegítésre vall.

9. Keményítőszirup dextrinjeinek kimutatása.

1. *Fiehe* szerint 5 g. mézet kémcsőben 10 cm³ meleg vízben oldunk, a lehűtött oldathoz 0·5—1·0 cm³ 5%-os csersavoldatot adunk és a kémcsövet addig hagyjuk állani, míg annak tartalma a keletkezett csapadék leülepedése után teljesen megtisztult. A teljesen tiszta szürlet 5 cm³-éhez 10 csepp conc. sósavat (fs. 1·19) és 50 cm³ 90%-os alkoholt adva jól összerázzuk és megfigyeljük a fellépő zavarodást. Ha ez tejszerű, úgy keményítőcukor vagy kapillárszirup dextrinjei vannak jelen. Gyenge zavarodás negativ reakció számba megy.

[1] A polarizació negativ lévén, a valóságban Pu-ból vonatik le Pe.

2. *Beckmann* szerint 5 cm^3 mézoldathoz (= 1·0 g.) 3 cm^3 frissen készített 2%-os báriumhydroxydoldatot és 17 cm^3 methylalkoholt adunk. Erős zavarodás vagy csapadék positiv reakció, gyenge zavarodás negativ reakciónak tekintendő.

Positiv reakciónál az 50%-os mézoldatból leválasztjuk az idegen dextrineket és meghatározzuk azok specifikus forgatóképességét. A conc. mézoldatból 30—50 cm^3-hez öt-hatszoros mennyiségű alkoholt adunk folytonos keverés közben. 2—3 napi állás után a levált dextrineket leszűrjük, kevés vízben újra feloldjuk és alkohollal újból kicsapjuk. Az ily módon többször megtisztított dextrineket szűrőpapiron leszűrjük és 105°-nál megszárítjuk. A száraz dextrinek egy részében meghatározzuk a hamu mennyiségét (a%), másik részének (b g) ismert mennyiségű vízben való oldása után (v cm^3) meghatározzuk forgató képességét polarisált nátriumfénnyel szemben. A leolvasott forgatásból, (α_d) a cső hosszából (1 dcm.) a víz és hamumentes dextrinek specifikus forgatóképességét a következő képlet szerint számítjuk ki:

$$[\alpha D] = \frac{\alpha_d \cdot v \cdot 100}{1 \cdot b\,(100 - a)}$$

A mézdextrinek forgatóképessége + 120—157 között fekszik, a keményítősyrup és kapillársyrup dextrinjeinek forgatóképessége + 170 és 196 közötti.

10. Nyers protein (N × 6.25).

Meghatározása 10—15 g. mézben Kjeldahl ismert módszere szerint történik.

11. Melassze kimutatása.

5 cm^3 mézoldathoz (1·0 g. méz) 2·5 g. ólomecetet és 22·5 cm^3 methylalkoholt adunk. Ha a méz melasszal van keverve, erős fehér csapadék keletkezik. Gyenge zavarodás negativ reakciónak tekintendő.

12. Mesterséges festőanyagok kimutatása.

Néhány csepp káliumbisulfáttal elegyített 10%-os mézoldatban zsirtalanított gyapjúszálakat 10 percig főzünk. Kátrányfesték jelenlétekor a gyapjúszál sárga színű lesz. Ha a mézoldat híg sósav hatására vörös vagy rózsaszínű lesz, úgy kátrányfesték gyapotszál használata nélkül is ki van mutatva.

13. Mikroszkópos vizsgálat.

50 g mézet 100 g vízben oldunk és az oldatot centrifugáljuk. A mézben keményítő szemcséket, virágpor-szemcséket, méhszervtörmelékeket és méhpetéket keresünk.

C) táblázat. Invertcukor.

Cukor	Réz	Cukor	Réz	Cukor	Réz	Cukor	Réz	Cukor	Réz
				milligramm					
10	20·6	28	55·5	46	88·3	64	119·2	82	148·5
11	22·6	29	57·4	47	90·1	65	120·9	83	150·0
12	24·6	30	59·3	48	91·9	66	122·6	84	151·6
13	26·5	31	61·1	49	93·6	67	124·2	85	153·2
14	28·5	32	63·0	50	95·4	68	125·9	86	154·8
15	30·5	33	64·8	51	97·1	69	127·5	87	156·4
16	32·5	34	66·7	52	98·8	70	129·2	88	157·9
17	34·5	35	68·5	53	100·6	71	130·8	89	159·5
18	36·4	36	70·3	54	102·3	72	132·4	90	161·1
19	38·4	37	72·2	55	104·0	73	134·0	91	162·6
20	40·4	38	74·0	56	105·7	74	135·6	92	164·2
21	42·3	39	75·9	57	107·4	75	137·2	93	165·7
22	44·2	40	77·7	58	109·2	76	138·9	94	167·3
23	46·1	41	79·5	59	110·9	77	140·5	95	168·8
24	48·0	42	81·2	60	112·6	78	142·1	96	170·3
25	49·8	43	83·0	61	114·3	79	143·7	97	171·9
26	51·7	44	84·8	62	115·9	80	145·3	98	173·4
27	53·6	45	86·5	63	117·6	81	146·9	99	175·0
								100	176·5

Összefoglalás.

Minthogy méhészetünk fejlettsége dacára hazai mézeink eddig rendszeresen nem vizsgáltattak, szerző a Magyar Méhészeti Egyesület közreműködésével a különböző magyar mézfajták megvizsgálását határozta el. A jelen közlemény 37 ismert eredetű nemes méz chemiai összetételére vonatkozó adatokat tartalmazza. Ezek között a legkülönbözőbb mézfajták vannak képviselve.

A vizsgált mézminták víztartalma aránylag csekély volt, amennyiben 14·88—20·75% között váltakozott; az átlag 17·28% volt.

Az invertcukorra vonatkozó adatok az irodalmi adatokkal teljesen megegyeznek. A minimum 68·11%, a maximum 79·04%, az átlag 74·14% volt.

A nádcukortartalom a legtöbb méznél igen csekély volt, a mennyiben 0·04—8·60% között ingadozott és középértékben 3·92%-ot tett ki.

A vizsgált összes méz vizes oldata balra forgató volt.

A cukormentes maradék 1·69—9·58% között ingadozott; az átlag 4·66% volt.

A savtartalom túlnyomólag alacsony volt. A minimum 0·12 a maximum 2·25 mg. lúg aequivalens volt.

Bár a német előírások szerint 0·1%-on aluli hamutartalom általában gyanus, mézeim között több minta 0·1%-nál kevesebb hamut tartalmazott. Az alacsony hamutartalom különösen ákácmézeinkre látszik jellegzetesnek.

A nyers protein mennyisége a külföldi adatoknál kisebb volt, amennyiben 0·084—0·393% között váltakozott.

Az oxymethylfurfurol reakció egy méztől eltekintve, mindig negativ volt. A pozitiv reakciót adó méz egy 12 éves ákácméz volt, melyet e hosszú idő alatt könnyen érhettek 30—40%-nyi hőmérsékletek. További vizsgálatokkal szándékszom megállapítani, nem ezek okozták-e a pozitiv reakciót.

Két baltacimméztől eltekintve a többi méz diastatikus fermentumai erősen hatékonyak voltak.

A Fiehe és Beckmann-féle reakció szerint dextrint egy mézben sem lehetett kimutatni.

A 37 nemes mézen kívül szerző 1 cukoretetés hatására nyert méz és 1 műméz összetételét is közli.

Referat.

Über die chemische Zusammensetzung ungarischer Blütenhonige.

Von **Dr. Stephan Weiser.**

Aus der **kgl. ung. tierphysiologischen Versuchsstation zu Budapest.**

Verf. untersuchte 12 Akazienhonige, 11 Blumenhonige, darunter 1 Gartenblumen-, 2 Waldblumenhonige und 1 Obstblumenhonig, 2 Lindenblüten-, 5 Wuschperkraut-, 2 Raps-, 1 Ailanthus-, 1 Ackerdistel- und 2 Esparsettehonige. Ausser diesen Edelhonigen wurde noch 1 Zuckerfütterungs-Honig und 1 Kunsthonig untersucht.

Der Wassergehalt der untersuchten Proben schwankte zwischen 14·88—20·75%; der Mittelwert betrug 17·28%.

Die für Invertzucker gefundenen Zahlen stimmten mit den in der Literatur vorgefundenen Zahlen überein. Sie schwankten von 68·11—79·04% und betrugen in Mittel 74·14.%.

Der Gehalt an Rohrzucker war ein ziemlich wechselnder. Er betrug als Minimum 0·04, als Maximum 8·60%, im Mittel 3·92%.

Sämtliche Honige waren linksdrehend.

Der Nichtzucker schwankte zwischen 1·69—9.58% und betrug im Mittel 4·66%

Der Säuregehalt war im Allgemeinen niedrig; auf 100 g. Honig wurden 0·12—2·25, im Mittel 0·97 mg. Aequivalente KOH verbraucht.

Bemerkenswert ist, dass der Aschengehalt der Akazienhonige zu meist unter 0·1% war. Auch Fiehe fand für Leguminosenhonige (Akazie, Klee und Esparsette) Aschengehalte unter 0·1%. Die 2 Esparsette-Honige des Verf. zeigten auch einen sehr geringen Aschengehalt, 0·058 und 0·052%. Die Blumenhonige hatten durchwegs einen Aschengehalt über 0·1%.

Der Gehalt an Rohprotein war äusserst gering und schwankte zwischen 0·084—0·393%.

Die Reaktion auf Oxymethylfurfurol war bei 36 Edelhonigen negativ. Nur ein 12 Jahre alter Akazienhonig zeigte mit Resorcinsalzsäure eine ausgesprochene positive Reaktion. Dieser Honig war während der langen Aufbewahrungszeit Temperaturen bis 40° ausgesetzt. Begonnene Versuche sollen entscheiden, ob die positive Fiehe'sche Reaktion den letzteren zuzuschreiben ist.

Von den 2 Esparsettehonigen abgesehen, die erwärmt wurden, besassen alle Edelhonige ungeschwächte diastatische Fermente.

Nach den Dextrin-Reaktionen von Fiehe und Beckmann ergab kein einziger Honig eine Fällung.

Der Rohrzuckergehalt des Zuckerfütterungs-Honigs betrug nur 2·05%.

M. kir. növényélet- és kórtani állomás, Budapesten.

Vezető: Hegyi Dezső. Érk.: 915. IV/13.

Módosított Wohlgemuth eljárás az amiláz aktivitásának a meghatározására.

Irta: Bodnár János dr.

Az amiláz hatásának a megmérésére szolgáló eljárások két csoportba oszthatók; az első csoportbeli módszereknél a keményítőből keletkezett cukrot határozzuk meg, a második csoportba tartozóknál pedig az elbontott keményítő[1] mennyiségét mérjük. A *Wohlgemuth*[2] módszere a második csoportban foglal helyet.

Wohlgemuth módszerének a lényege röviden a következő: bizonyos számú tagból álló kémcsősorozatba a vizsgálandó amilázoldatból — a sorozat legutolsó tagjánál kezdve — arányosan növekedő mennyiségeket mérünk le, mindenikhez hozzáadunk egyforma mennyiségű 1%-os keményítőoldatot s valamilyen antiszeptikumot. Ezután a kémcsősorozatot 38—40 C°-on hagyjuk állani, meghatározott idő eltelte után jeges vízbe állítjuk s n/10 jódoldat hozzáadásával meghatározzuk, hogy mennyi az a legkisebb enzimmennyiség, a mely a jelenlevő keményítőt dextrinné tudja átalakítani. Annak a kémcsőnek a tartalma, a melyben a keményítő teljesen elbomlott (maltózt, akhroo- és erithrodextrint tartalmaz) jódoldattal sárga vagy vörösbarna szineződést ád, a melyikben pedig még változatlan keményítő van jelen, vöröses-ibolya

[1] Itt is két alcsoportot lehet megkülönböztetni, aszerint a mint a keményítő jódreakciójának vagy pedig az erithrodextrinreakciónak az eltünését vizsgáljuk. Az utóbbin alapuló régi *Roberts*-féle eljárást *C. L. Ewans* (Biochem. Zbl. *13.* [1912. 609.) előnyösebbnek tartja mint a keményítő eltünését vizsgáló *Wohlgemuth*-féle módszert. Nagyon valószínű, hogy az amiláz két enzimből áll — az egyik a dextrineket, a másik pedig ezekből a maltózt készíti — s így a keményítő eltünéséből számított érték nem fejezheti ki az amiláz mindkét enzimének a hatását. *C. Oppenheimer* szerint (Die Fermente, IV. kiadás [1913.] 286.) fiziologiai szempontból az amiláz hatását illetően csakis az a fontos, hogy mennyi cukor keletkezik s így az amiláz hatás megmérésére indokoltabbnak látszik, az eltünt keményítő helyett, a keletkezett cukor mennyiségének a meghatározása. *Roberts* módszere a keményítő eltünését vizsgáló s a cukor meghatározását végző módszerek között foglal helyet.

[2] *J. Wohlgemuth*, Biochem. Zeitschr. *9.* (1908.) 1.

vagy kék szineződés fellépése észlelhető. A sorozat vöröses-ibolya színű tagját «*limes*»-nek nevezzük, ebben a kémcsőben jelenlevő amiláz — a választott meghatározási idő alatt — a keményítő legnagyobb részét elbontotta, abban változatlan keményítőnek csak nyoma van jelen. Az amiláz aktivitásának a kiszámításánál azonban nem a *limes*-t használjuk, hanem a sorozatban a mindjárt utána következő kémcső adataiból — a melyben már nincs változatlan keményítő — számítjuk ki, hogy a vizsgált amilázoldat 1 cm^3-je a választott meghatározási idő alatt az 1%-os keményítőoldat hány cm^3 jét alakítja át dextrinné. Az amiláz aktivitását röviden aztán pl. $D_{24h}^{40°} = 162$ módon fejezzük ki, a mi azt jelenti, hogy az illető amilázoldat 1 cm^3-je 40 C°-on 24 óra alatt 162 cm^3 1%-os keményítő oldatot tud dextrinné átalakítani.

A mi *Wohlgemuth* módszerének a végrehajtását illeti, azt itt nem ismertetem, hanem utalok a tekintetben *Wohlgemuth*-nak nem régen megjelent «Grundriss der Fermentmethoden, 1913» című munkájára, a melyben módszerének a végrehajtását illetően részletes utasítások találhatók.

Saját tapasztalataim alapján *Wohlgemuth* módszerével igen gyorsan s e mellett megfelelő pontossággal hajthatjuk végre a meghatározásokat s különösen akkor alkalmazhatjuk igen előnyösen, ha bármely oknál fogva egyidejűleg akarunk nagyobb számú meghatározást elvégezni, a miről a burgonyaamiláz patológiai elváltozásának a tanulmányozásánál[1] bő alkalmam volt meggyőződni.

Wohlgemuth módszerével különböző vegyületeknek az amilázra való hatását is sikeresen tanulmányozhatjuk,[2] kivéve azokat az eseteket, midőn a hatására nézve megvizsgálandó vegyület a reakció előrehaladásának a megállapítására szolgáló n/10 jódoldattal oly módon reagál, hogy a keletkezett csapadék vagy szineződés az átmeneti vöröses-ibolyaszineződés felismerését bizonytalanná vagy egészen lehetetlenné teszi. Ily természetű vegyületeknek nagy csoportját képezik az alkaloidok, a melyeknek higabb-töményebb oldataik, az általános alkaloidkémlőszerek közé tartozó jódoldattal (*Bouchardat*-féle reagens) szineződést illetve csapadékot adnak.

Igyekeztem a *Wohlgemuth* módszerét, — anélkül, hogy annak egyszerű kivitelét lényegesen megváltoztattam volna — oda módosítani, hogy az alkaloidoknak, valamint hasonló természetű vegyületeknek az amilázra való hatását egyszerű módon lehessen tanulmányozni.

[1] *G. Doby* és *J. Bodnár*, Biochem. Zeitschr. *68.* (1915.) 191.

[2] *J. Wohlgemuth*, Biochem. Zeitschr. *9.* (1908.) 10. Különlenyomat. — *G. Doby*, Biochem. Zeitschr. *67.* (1914.) 166.

E módosítás lényege röviden az, hogy a reakció befejezése után a nátronhidráttal meglúgosított próbákból valamilyen organikus oldószerrel a jelenlevő alkaloidot kioldjuk s miután a lúgot sósavval közönbösítettük, jódoldattal a rendes módon végezzük tovább a vizsgálatot. A nátronlúg hozzáadásával elérjük, hogy az amiláz inaktiválódik, tehát a további műveletek elvégzésének ideje alatt nem hathat a keményítőre s mivel az alkaloidot többnyire valamely sója alakjában alkalmazzuk a lúg a sóból az alkaloidot felszabadítja, a mely utóbbi aztán valamely organikus oldószerrel az oldatból kirázható.

E módosítás kivitelét a következőkben kívánom ismertetni:

A termosztátból kivett kémcsősorozat mindenikébe 1 cm^3 n/10 NaOH-ot öntünk s az egészet jeges vízbe állítjuk. A kellőleg lehült kémcsövekbe egyforma mennyiséget (1—2 cm^3-t) öntünk abból a vízzel nem elegyedő organikus oldószerből, a mellyel a legtökéletesebben oldhatjuk ki a jelenlevő alkoloidot; ezután a kémcsöveket néhány erősebb lökéssel összerázzuk s az oldószer elkülönödéséig állani hagyjuk. Az elkülönült vizes oldatokat — a melyek a használt organikus oldószer fajsúlya szerint alul vagy felül foglalnak helyet — hegyesre kihúzott száraz pipettával átvisszük előre elkészített s megszámozott 1—1 cm^3 n/10 sósavat tartalmazó kémcsősorozatba s a rendes módon egy-egy csepp n/10 jódoldattal állapítjuk meg, hogy melyik kémcsőben van még jelen keményítő. Egy sorozatnál ugyanazt a pipettát használhatjuk, feltéve, hogy a legtöbb amilázt tartalmazó (a sorozatban mindig a legutolsó) kémcsőnél kezdjük meg a vizes oldatok átvitelét

Arról, hogy e módosított *Wohlgemuth*-féle eljárás tényleg megfelel-e a kívánt célnak, a következő módon győződtem meg.

Csirázó borsómagvakból készített amilázoldattal[1] három oly párhuzamos kisérletsorozatot végeztem, a melyeknél a mennyiségbeli viszonyok teljesen azonosok voltak. A három sorozat közül egynél *(a)* a limest rendes módon határoztam meg, a másik kettőnél *(b, c)* pedig úgy jártam el, hogy mintha azok alkaloidot is tartalmaztak volna.

A nyert eredményeket a túloldali táblázat foglalja magában.

Mint a három esetben a limes ugyanaz, a miből következik, hogy az alkaloid eltávolítására szolgáló eljárás — mint olyan — a limest nem befolyásolja s így ha egy alkaloid jelenlétében a limes megváltozását észleljük, akkor az csakis az alkaloidnak a reakció sebességére esetleg az amilázra vagy substratumra gyakorolt aktiváló vagy paralizáló hatására vezethető vissza.

[1] Az amilázoldatot úgy készítettem, hogy 2—3 cm. hosszú csirákkal biró s megdarált borsómagvakat tengeri homokkal összedörzsöltem s a nyert tömegből az amilázt toluolos vízzel szobahőmérséken vontam ki. A fenti meghatározásokhoz előbb centrifugált s aztán aszbeszten átszűrt tiszta amilázoldatot használtam.

Sorszám	Amilázoldat cm^3	*a)*	*b)*	*c)*	Észlelt színeződés
1	0·05	+	+	+	kék
2	0·10	+	+	+	«
3	0·15	+	+	+	«
4	0·20	+	+	+	«
5	0·25	+	+	+	«
6	0·30	+	+	+	«
7	0·35	+	+	+	«
8	0·40	limes	limes	limes	vöröses-ibolya
9	0·45	—	—	—	sárgás-barna
10	0·50	—	—	—	sárga

	a)	*b)*	*c)*
$D_{24h}^{39-40°}$ =	12·5	12·5	12·5

Vannak esetek, midőn a hatására megvizsgálandó alkaloid jódoldattal csak gyengén reagál (ez függ magától az alkaloidtól, továbbá attól is, hogy milyen koncentrációban van jelen) s így a vöröses-ibolya szineződés felismerése nem lesz olyan nagyon bizonytalan s kb. meg is tudjuk mondani, hogy melyik kémcsőben van még jelen el nem bontott keményítő. Ily esetben célszerű úgy eljárni, hogy az alkaloid hatását két egyidejűleg készített sorozatban vizsgáljuk. Az egyik sorozattal megközelítőleg (tehát az alkaloidot nem távolítjuk el az oldatból) állapítjuk meg a limest, a másik sorozatnál pedig csakis a feltételezett limes s a hozzája közel eső (pl. a limestől közvetlen jobbra s balra eső egy-egy kémcső) kémcsövekből oldjuk ki az alkaloidot s ezeket használjuk aztán a limes pontosabb meghatározására.

R. E. Goebel[1] számos alkaloidnak és sójának a hatását vizsgálta a takadiasztázra s többek között azt találta, hogy a morfium és sztrikhnin sósavas sója nincs hatással az amiláz működésére, az atropin (mint sósavas só) azonban kis mértékben aktiválólag hatott. Ezek az eredmények kb. megegyeznek a saját fentebbi észleleteimmel, s így ebből némi következtetés vonható le az *Aspergillus Oryzae* s a borsó amilázának az azonosságára.

[1] *R. E. Goebel* Biochem. Zbl. *4.* (1905/6.) 474.

Sorszám	Borsó-amilázoldat cm^3	1 Alkaloid nélkül	Alkaloid hozzáadásával		
			2 Sósavas morfium 0·1%	3 Kénsavas atropin 0·2%	4 Sósavas sztrikhnin 0·2%
1	0·1	+	+	+	+
2	0·2	+	+	+	+
3	0·3	+	+	limes	+
4	0·4	+	+	—	+
5	0·5	+	+	—	+
6	0·6	limes	+	—	limes
7	0·7	—	limes	—	—
8	0·8	—	—	—	—
9	0·9	—	—	—	—
10	1·0	—	—	—	—
11	1·5	—	—	—	—

	1	2	3	4
$D_{40^h}^{24^o} =$	8·3	7·1	1·6	8·3

Összefoglalás.

A Wohlgemuth-féle módszerrel oly természetű vegyületeknek az amilázra való hatása, a melyek jódoldattal csapadékot vagy szineződést adnak, közvetlenül nem vizsgálható, mert a «limes» megállapítására szolgáló vöröses-ibolya szineződés felismerése bizonytalan vagy pedig egyáltalában lehetetlen. Ily természetű vegyületeknek nagy csoportját képezik az alkaloidok.

A fentebbi cél elérésére a Wohlgemuth eljárásán egy kis módosítást végeztem, a melynek a lényege röviden az, hogy a reakció befejezése után a nátronhidráttal meglúgosított próbákból valamilyen organikus oldószerrel oldjuk ki az alkaloidot s miután a lúgot sósavval lekötöttük, jódoldattal a rendes módon végezzük tovább a vizsgálatot.

Ez a módosított Wohlgemuth-féle módszer megbízható eredményeket ad anélkül, hogy a különben igen egyszerű eredeti eljárást lényegesebben megváltoztatná.

Referat.

Abgeänderte Wohlgemuth'sche Methode zur Bestimmung der Aktivität der Amilase bei Gegenwart von Alkaloiden

von **Dr. J. Bodnár.**

Aus dem **chem. Laboratorium der kgl. ung. Versuchsstation für Pflanzenphysiologie und -pathologie** in **Budapest.**

Nach der Wohlgemuth'schen Methode können solche Verbindungen, welche mit Jodlösung Niederschläge oder Verfärbungen geben, nicht direkt auf ihre Wirkung auf Amilase geprüft werden, da die zur Bestimmung der «limes» dienende blaurote Verfärbung unsicher oder überhaupt unmöglich zu erkennen ist. Eine große Gruppe solcher Verbindungen bilden die Alkaloide.

Zur Erreichung des obengenannten Zieles habe ich an der Wohlgemuth'schen Methode eine kleine Änderung vorgenommen, welche kurz darin besteht, daß ich nach Beendigung der Reaktion in den mit Natronhydrat versetzten Proben das Alkaloid mit irgend einem organischen Lösungsmittel auslöste und nachdem die Lauge mit Salzsäure gebunden wurde, die Prüfung mit Jodlösung auf die vorgeschriebene Art fortsetze.

Diese abgeänderte Wohlgemuth'sche Methode gibt genaue Resultate, ohne daß die übrigens sehr einfache Original-Methode wesentlich geändert werden mußte.

M. kir. halélettani és szennyvíztisztító kisérleti állomás, Budapesten.

Vezető: **Korbuly Mihály dr.** Érk. 1915 III/10.

Adatok savak és lúgos anyagok halmérgező hatásának ismeretéhez.

Irta: **Unger Emil dr.** kir. assistens.

A m. kir. halélettani és szennyvíztisztító kisérleti állomás élettani laboratóriumi kisérletekkel is foglalkozik, amely munkálkodásáról jelen folyóiratban sorozatos közleményekben szokott beszámolni. Az eddig megjelent ilyen közleményekben egy-egy ipari üzem szennyvízeivel és azok hatóanyagaival végzett kisérleteink eredményeit közöltük, vagyis a gyakorlat szempontjából fontos anyagoknak a halakra való hatását igyekeztünk pontosan megállapítani.[1] A gyártásban feldolgozott nyers anyagok természetének s a gyártás menetének leírása után a keletkező szennyvizek összetételét, ható anyagait, végül pedig különféle közönséges hazai halfajokkal végzett kisérleteink eredményeit közöltük. A mérgezési kisérleteket nemcsak az ipari üzem szennyvizeivel végeztük, hanem a szennyvizek elemzésével megállapított egyes ható anyagokat vegytiszta állapotban külön-külön szintén a kisérletezés körébe vontuk abból a célból, hogy a szennyvizekben jelenlevő különféle mérges anyagok együttes hatásának ismerete mellett az is megállapítható legyen, hogy ezen anyagok keverékében: a szennyvízben egyeseket mérgező hatásfok tekintetében milyen hely illet meg. Ily módon a szennyvíz káros hatásának okait igyekeztünk megállapítani. További, s már tisztán tudományos értékű munka az egyes hatóanyagok mérgező hatásának okait kutatni.

Ilyen tanulmányok természetesen messze vezetnek, gyakran oly anyagok vizsgálatát is megkövetelik, melyek az eredeti anyagnak: a szennyvíznek nem is alkatrészei. Igy vezettek pl. az ammóniumszódagyári szennyvizek hatásának tanulmányozása közben szerzett tapasztalataink az ammóniumsók mérgező hatásának kutatására, ezek az ammónia, ez viszont más lúgok, majd ez utóbbiak az ellentétes vegyületcsoportnak, a savak hatásának tanulmányozására.

[1] L. Kisérletügyi Közlemények: XII. köt. 1909. és XV. köt. 1912.

Jelen értekezésem évek óta gyűjtött kisérleti adatainknak az állomásvezető megbízásából történt feldolgozása. Ha nem is illik rá az állomás eddig megjelent sorozatos közleményeinek közös címe,[1] mindazonáltal hasonló azokhoz, s gyakorlatilag az ebben közölt eredmények nem kevésbé fontosak, mint az előbbeniek, mert két nagy vegyületcsoport anyagai: savak és lúgos anyagok oly sok gyártási eljárásban szerepelnek és oly sokféle ipari szennyvíz káros alkatrészei, hogy a halakra gyakorolt hatásuk ismerete a halászat szempontjából legkevésbé sem közömbös.

Ha ebben nem is lehet kétség, mégis vita tárgyát képezte már az, hogy a laboratóriumban, akváriumokban végzett ilynemű kisérletek eredményeiből meg lehet-e itélni a szabad természetben uralkodó viszonyok között történő, s olykor tömeges halpusztulást, vagy a halak elvándorolását és így a halászterület elnéptelenedését okozó vízszennyezések hatásait.

Bizonyos, hogy ilyen laboratóriumi kisérletek sohasem állíthatják elő a szabad természetben uralkodó állapotokat, legfeljebb többékevésbbé megközelíthetik azokat. A különbség szembetünő: szabad vízfolyásokban a szennyvíz hígulása, ha a gyár üzemét mindig egyformának tételezzük is fel, a hígító élővíz mennyiségétől, ez pedig a csapadék mennyiségétől, a párolgástól, hőmérséklettől stb. függ, s így folyton változik.

Hozzájárul még ehhez az a körülmény is, hogy a szennyvíz nem keveredik össze azonnal a befogadó élővízzel. Ha nagyobb fajsúlyú, akkor alászáll, a tiszta víz pedig fölül foly egy darabig. Sőt a víz sodra szerint az egyik partjánál nagyobb lehet a szennyezett víz töménysége, mint a másikon, amint ezt színes szennyvíz esetében gyakran lehet észlelni.

Mindezen okokból nehéz dolog a hígulás mértékének megállapítása, s ha a beömlő szennyvíz és a befogadó élővíz másodpercenkénti mennyisége ismeretes is, fentiek szerint a kiszámított hígulás a folyóvíz egy hosszabb vagy rövidebb szakaszán mégsem lesz a valóságnak megfelelő.

Végül nem szabad figyelmen kívül hagynunk azt a körülményt sem, hogy a laboratóriumi mérgező kisérlet alkalmával lehetetlenné tesszük a kisérleti állat menekülését. Igy pedig ha mindjárt azt észleljük is, hogy a hal bizonyos ideig «állja» is a mérgező anyagot, nem lehetünk meggyőződve arról, hogy vajjon szabadban hajlandó lenne-e erre, s nem vonulna-e inkább olyan vízszakaszra, ahol szennyezés egyáltalán nincsen.

Ámde efféle meggondolások csupán nagy óvatosságra intenek,

[1] Az ipari szennyvizek és azok hatása a halakra. L. az előbbi idézetet.

a laboratoriumi kisérletek értékéből azonban semmit sem vonnak le. Nem pedig azért, mert *azt mindenesetre megállapíthatják az ilyen kisérletek, hogy melyek a szennyvizeknek a halakra veszélyes anyagai, s hogy melyik alkatrész veszélyesebb a másiknál*, s már ennek a megismerése is útmutatással szolgál a vízszennyezések ártalmainak megszüntetésére vagy legalább csökkentésére.

A kisérletekhez használt berendezést előző közleményekben leírtuk és képekkel is illusztráltuk. Az alább közölt kisérleteket és az azokkal kapcsolatos műveleteket, megfigyeléseket Maucha Rezső dr. kir. assistens, Papp Anna vegyész-tanárjelölt és e sorok írója végezték.

Mielőtt eredményeink részletes közlését megkezdeném, hasonló irányú külföldi kutatásokról kell megemlékeznem.

Azok a régebbi kisérletezők, akikre előbbi közleményeinkben hivatkoztunk, savakkal és lúgokkal is végeztek hasonló kisérleteket.

Valamennyinek részletes felsorolását azonban itt annál is inkább mellőzhetőnek tartom, mert eredményeik megbízhatatlansága többféle okból kétségtelen, mint azt annak idején már kimutattuk. König pl. a szabad kénsav mérgező határát egy liter vízben 35—50 milligrammot tartalmazó oldatban állapította meg pontyra és compóra. Ezzel ellentétben Weigelt szerint literenként 100 mgr. szabad kénsav a mérgező mennyiség határa pisztrángra. Ennél hígabb oldatot már ártalmatlannak tart. Az ammónia (NH_3) literenként 10—17 mgr.-ot tartalmazó vizes oldatát König szerint egy ideig baj nélkül türték a halak, 30 mgr.-nál többet tartalmazó oldat azonban már nagyobb halakra is határozottan ártalmas volt.

E két példa: egy savval és egy lúgos anyaggal végzett kisérletek eredményei is eléggé mutatják már, hogy ezek a kisérletek nem megbízhatóak, részint a megfigyelés rövid időtartama miatt (néhány óra) részint pedig azért, mert a savakkal való kisérletezés alkalmával bizonyosan nem vették számításba a hígító viz savkötő képességét. Ha ezt tekintetbe veszik, akkor sokkal kisebb mennyiségű szabad kénsavat is halálos halméregadagnak találtak volna.

E régebbi adatoktól eltekintve újabban tudomásom szerint hasonló vizsgálatok a m. kir. halélettani és szennyvíztisztító kisérleti állomáson kívül csak Amerikában folynak. Az alkalmazott kémia 1912. évben volt nemzetközi kongresszusán (International Congress of Applied Chemistry) New-Yorkban H. W. Clark és O. Adams «Studies of Fish Life and Water Pollution» címmel előadást tartottak.[1] Ebben önálló vizsgálataik eredményeit közlik, kisérleteiket ismertetik, melyeket a Massachusetts állam egészségügyi intézetében végeztek.

[1] Külön is megjelent az Engineering News c. amerikai folyóirat 1913 február 13-iki számában.

(Mass. State Board of Health). Nevezettek városi szennyvizekkel kísérleteztek, de ezekkel kapcsolatban savakkal, lúgokkal és különféle sókkal is. Külföldi kisérletekre egyáltalán nem hivatkoznak ugyan, bár nem lehetetlen, hogy ilyen irányú kutatásaikra éppen a m. kir. halélettani és szennyvíztisztító kisérleti állomás hasonló kisérletei adták az impulzust. Ezekről ugyanis könnyen tudomással bírhattak, mert Ch. A. Kofoid világhirű amerikai biologusnak «Biological Stations of Europe» c., 1909-ben napvilágot látott könyvében állomásunk leírása, szervezeti szabályai, működése, munkaköre egész berendezése saját fényképfelvételeinkkel illusztrálva csaknem egész terjedelmében szóról-szóra megjelent, úgy, amint azt Kofoid levélbeli megkeresésére angol nyelven megírtam. Különféle tanulmányaink eredményeiről Kofoid urat azóta is már néhányszor hasonló módon tájékoztattam.' Mindezt csupán azért említem meg itt, hogy hangsúlyozzam állomásunk prioritását az ilyenféle kutatások végzésében. Az amerikaiakat különben a savakkal és lúgos anyagokkal való kisérleteinkkel is megelőztük, mely körülmény egyik előbbi közleményünkből kitünik.[1] Ezek eredményeinek közzététele csupán azért késett eddig, mert a már évek óta gyűjtött kisérleti adataink kiegészítésre szorultak.

Lássuk most az amerikai kutatók kisérleteit. A használt berendezésről csupán annyit árulnak el, hogy a mérgezési kisérleteket 5 gallon ürtartalmú üvegakváriumokban végezték, s a vízvezetéki vízzel készített oldatokat jól levegőzték. Kisérleti állatoknak közönséges édesvizi halfajokat: pontyot, keszegféléket használtak, többnyire apró fiatal ivadékot. Az akváriumok mérete és a kisérleti állatok is megegyeznek a mieinkkel. Az alkalmazott vízvezetéki víz elemzési adatait azonban nem közlik.

Kisérleteik időtartama hosszabb-rövidebb volt. Oly esetekben, midőn a halak nem reagáltak, 14 napig is folytatták azokat. Ebben a tekintetben szintén hasonlóan jártak el, mint mi. Arról azonban, hogy az oldatokat időnkint megújították-e, nem szólnak. Az egyes kisérletek eredményei a következők:

Savakkal való kisérletezésnél a higító víz savkötőképességét számításba vették, s az oldatban maradt sav mennyiségét pontosan meghatározták. Sósav nagyon csekély mennyiségben: 0·5 rész $CaCO_3$-tal ekvivalens HCl 100000 súlyrész vízben (tehát átszámítva és a Németországban meg nálunk is használatos módon kifejezve kb. 3·6 milligramm szabad HCl egy liter vízben) néhány óra alatt a halak halálát

[1] L. dr. Maucha — dr. Unger: Az ipari szennyvizek és azok hatása a halakra. II. Ammóniumszódagyári szennyvizek. Kisérletügyi Közlemények, 1912. XV. köt. 3. füz. 511. l. olvashatók a savak hatására vonatkozó megjegyzések, s az 518. laptól a szódával végzett kisérleteink eredményei táblázatokba foglalva.

okozta. A salétromsavat valamivel gyengébben ható méregnek találták, amennyiben 100000 súlyrész vízben 0·7 súlyrész $CaCO_3$-tal ekvivalens mennyiségben (átszámítva kb. 9 mgr. HNO_3 1 liter vízben) még hatástalan volt. Ezt az utóbbi kisérletet egy kis hallal végezték (milyen faj?), s megjegyzik, hogy a 12 napig tartó kisérlet alatt 5 izben újra kellett savanyítani az oldatot, mert a kis hal nemcsak mindannyiszor közömbösítette, hanem lúgossá is tette azt. Hogy az amerikai kisérletezők e jelenséget csak a salétromsavval kapcsolatban észlelték, annak az lehet az oka, hogy más savakkal ebben az irányban nem terjesztették ki megfigyeléseiket. Kénsavval pl. egyáltalán nem kisérleteztek. Már pedig ezek a jelenségek más savak hatására is észlelhetők.[1]

Lúgos anyagok közül az ammónia, nátronlúg, szóda és nátriumbikarbonát hatását tanulmányozták. Az ammónia a városi szennyvizeknek is egyik hatóanyaga. Fölteszik, hogy az elemzéssel kimutatható «szabad ammónia» egy része ezekben mint karbonát van jelen, s így ezzel a sóval kezdték a kisérleteket. Szerintük az ammóniumkarbonát 5·5 – 7 : 100.000 súlyarányú higításban, vízvezetéki vízben (átszámítva 5·5 – 70 mgr. egy liter vízben) néhány perc, illetve óra alatt pontyra és keszegre halálos volt. Kloridalakjában az ammónium 18 : 100000 súlyarányú higításban (180 mgr. 1 liter vízben) szerintük még ártalmatlan volt. Az ammóniumhidroxid ellenben 2 : 100.000 súlyarány szerint higított oldatban már 15 perc alatt megölte a halakat. A halálos adagot ebből a méregből szerintük az 1 : 100000-esnél valamivel töményebb oldatban lehet tekinteni (10 mgr. 1 liter vízben), mert a 0·94 : 100000-es a halakat nem támadta meg, az 1·3 : 100000-es ellenben már megölte. Szerzők megemlítik még azt is, hogy az ammóniumhidroxid gyorsan átalakult a vízvezetéki vízben a kevésbbé veszedelmes ammóniumkarbonáttá a vízben levő és a halak életfolyamatai következtében is keletkező szabad széndioxid jelenléte miatt.

Ezután a nátronlúg és a szóda hatását vizsgálták, mert ilyen anyagokkal történő vízszennyezést egész sereg ipari üzem okoz, mely körülmény, ha a szennyvíz kellő felhigulása nem lehetséges, komoly bajokat támaszthat. A szóda szerintük 25 – 30 : 100000 súlyarányú higításban néhány óra alatt megölte a halakat (250—300 mgr. 1 liter vízben). Nátronlúg 7 : 100.000-szeres higításban több halat 2 óra alatt 9·6 : 100000-szeres higításban pedig 2 halat 10 perc alatt ölt meg (70, illetve 96 mgr. 1 liter vízben). 5·6 : 100000-szeres higítású oldatban 24 óráig éltek a halak.

[1] Ezeket a jelenségeket évekkel ezelőtt észleltük és magyarázatát is adtuk a dolognak. L. Kisérletügyi Közlemények XV. köt. 3. füz. dr. Maucha, dr. Unger: Ammóniumszódagyári szennyvizek. 511. l.

E kisérletek közben észrevették, hogy a szódaoldatok, melyekbe halakat tettek, fokozatosan veszítettek mérgező hatásukból, valószínűleg azért, mert a szóda nátriumbikarbonáttá alakult át. E föltevés helyessége mellett szól szerzők szerint az a megállapított eredmény is, hogy a nátriumbikarbonát volt a legkevésbbé ártalmas lúgos anyag, mellyel kisérleteztek. A halak ugyanis minden baj nélkül tarthatók voltak olyan oldatban, mely 120 : 100000 higítású volt. (1200 mgr. nátriumbikarbonát 1 liter vízben.) Kálilúggal egyáltalán nem kisérleteztek.

E két amerikai kisérletező adatait azért soroltam fel részletesen, mert azok a többi külföldi kutatókéit pontosság, megbízhatóság tekintetében mindenesetre felülmulják. Ámde mindemellett úgylátszik, hogy az amerikai kisérletezők sem jártak el olyan körültekintéssel, aminőt efféle munkák megkövetelnek. Semmit sem szólnak pl. az oldatok hőmérsékletéről, a használt vízvezetéki víz összetételéről, lúgosságáról, már pedig ezek mind fontos dolgok. Kisérleteik eredményeit nem is foglalták táblázatokba úgy, hogy azokról áttekinthető képet nehéz szerezni. A kisérleti halak viselkedéséről sem igen emlékeznek meg, sokszor még a halfajt sem említik, mellyel egy bizonyos kisérlet történt. Ez különösen nagy mulasztás, mert már előbbi kisérleteink alkalmával is mindig bebizonyult, hogy egyes halfajok érzékenysége között olykor nagyon is szembetünő különbség van. Lehet, hogy közleményük csak előzetes tájékoztató, s hogy vizsgálataik tüzetes ismertetését későbbre tartották fenn.

* * *

Az alábbiakban már most kisérleteink közül ismertetem azokat, melyeket az iparban legfontosabb és legnagyobb mennyiségben használt szervetlen savakkal, ú. m. sósavval, kénsavval és salétromsavval, továbbá azokat, melyeket a lúgos anyagok közül káli- és nátronlúggal, ammóniával és ez utóbbi igen erős mérgező hatása okainak kutatása céljából többféle ammóniumsóval végeztünk. Régebbi kisérleteinkhez pisztráng, különféle keszeg és pontyivadékot használtunk, újabban azonban mindig sügért (Perca fluviatilis) alkalmazunk ponty helyett, mert a tógazdaságokból beszerzett pontyivadék különféle parazitákkal volt fertőzve (Costia, Gyrodactylus, Argulus), ellenállóképessége emiatt csökkenhetett, miért is ilyen kisérletekre alkalmatlannak találtuk.

Savakkal végzett kisérleteink eredményeit az I—III. táblázatokba foglaltuk össze. Ezekből kitűnik, hogy mind a három sav hatása az összes halfajokra csaknem egyenlő. Szabad állapotban bármelyikből elenyészően csekély mennyiség is halálos halméreg. A mérgezés oka a szabad savak maró, roncsoló hatása. A kopoltyúk finom alkotású szöveteinek elroncsolása folytán a lélekzés válik lehetetlenné; az akut

savmérgezés tehát fulladásos halált okoz. Kötött állapotban azonban e savak ilyen akut mérgezést nem okoznak.[1] Különféle kloridokkal, szulfátokkal, nitrátokkal végzett, s más alkalommal közlendő kisérleteink eredményei szerint ezen anyagokból aránylag igen nagy mennyiségeket eltürnek a halak, *kivéve a megfelelő ammóniumsókat*, melyekről alább még szó lesz. Fentebbi kisérleteink alapján tehát azt mondhatjuk, hogy e három sav, bár szabad állapotban nagyon csekély mennyiségben is gyorsan ölő halméreg, mégis aránylag könnyen ártalmatlanná tehető, mert közömbös sóikból a halak több százszorosát, sőt némelyikből (pl. nátriumkloridból, a konyhasóból) több ezerszeresét is jól türik azon mennyiségeknek, melyek szabad sav alakjában úgyszólván rögtöni halálukat okozzák.

A szerves savak, melyek hatását szintén tanulmány tárgyává tettük, általában gyengébb akut mérgező hatást fejtenek ki, de viszont maró tulajdonságukon kívül némelyiknek erős specifikus toxikus hatása is van. Ezekkel azonban még nem fejeztük be kisérleteinket, eredményeink kiegészítése sok időt igényel, miért is azok közlését későbbre tartjuk fenn magunknak.

Ami a lúgos anyagokkal végzett kisérleteinket illeti, ezek egy részét az ammóniumszódagyári szennyvizekről írt tanulmányunkban már ismertettük. A nátriumkarbonáttal (kristályvízmentes szódával) végzett kisérleteink szerint ugyanis a ponty 700, a süger 325, a keszeg 300, a pisztráng pedig csak 275 mgr.-ot birt el egy liter vízben feloldva. Az amerikaiak szerint azok a mennyiségek, melyeket a keszeg és a pisztráng nálunk 14 napig is baj nélkül türt, már néhány óra alatt halált okoztak. Ők nem említik meg sem a kisérleti halfajt, melyet ez alkalommal használtak, sem azt, hogy hány, s mekkora halat tettek a szódaoldatba. Igy pedig a különbség okát bajos megtalálni. Mégis valószínű, hogy ha nagyon apró halat, s csak egy darabot tettek az oldatba, úgy a szóda mérgező hatása nagyobb lehetett, mint nálunk, mert a szóda halak jelenlétében fokozatosan veszit mérgező hatásából, mint ezt a jelenséget éppen az amerikai kisérletezők észlelték, amint erről már fentebb megemlékeztem. Nálunk a két darab, s esetleg nagyobb hal jelenlétében a szódabikarbonáttá való átalakulása fokozottabb mértékben történhetett, s igy mérgező hatása még inkább csökkenhetett.

A IV—X. sz. táblázatok a káli- és nátronlúggal, valamint az ammóniával végzett kisérleteinket tartalmazzák. Kálilúgból a pisztráng 70,

[1] Ezért a higító víz savkötőképességének ismerete nélkül savakkal végzett mérgezési kisérletek mindig hamis adatokat szolgáltatnak. A budapesti vízvezetéki víz lugossága átlag 3·11 cm^3 $\frac{n}{1}$ lúg. (Dr. Maucha Rezső kir. asszisztens analizisei szerint.)

a keszeg 45, a sügér 100 mgr.-ot; nátronlúgból a pisztráng 30, a keszeg 70, a sügér 60, a ponty 100 mgr.-ot egy liter vízre számítva 14 napig baj nélkül elbírt. Az utóbbi anyaggal régebben végeztük kisérleteinket, amikor még pontyot is alkalmaztunk. E táblázatokban az itt-ott szembeötlő ellenmondó adatok az egyéni ellenállóképesség különbözőségét bizonyítják. Ha a kisérlet megbízhatósága iránt kételyeink voltak, s újabb adatokra szükség volt, úgy azt mindig megismételtük.

Ammóniából (NH_3) a pisztráng és keszeg csak 5, a sügér csak 7·5 mgr.-ot birt el 14 napig. 10 mgr.-os oldatokban azonban valamennyi halfaj pár óra alatt elpusztult fulladás tünetei között. Legelőbb a pisztráng, majd a keszeg és sügér.

Ezekből az eredményekből az tűnik ki, hogy a káli- és nátronlúgnak csupán maró tulajdonsága okozza a mérgezést. A kálilúg hatása összehasonlítva a nátronlúgéval azt mutatja, hogy a káliumnak az állati szervezetre gyakorolt specifikus hatása, mely melegvérű állatoknál, s az embernél is — mint ismeretes — a szivet támadja meg, halaknál 14 nap alatt nem mutatkozik Ugyanis némelyik halfaj a kálilúgot még sokkal jobban türte, mint a nátronlúgot. E lúgok mérgező hatását különben szintén mindenesetre csökkenti a víz széndioxidtartalma, akváriumban a halak által kilélekzett széndioxid is, melynek hatására részben a kevésbbé ártalmas kálium- illetve nátriumkarbonáttá alakulnak át. ($2\ NaOH + CO_2 = Na_2CO_3 + H_2O$).

Ha e kétféle marólúg hatását az ammóniával végzett kisérletek eredményeivel hasonlítjuk össze (XI—XIII. táblázat), azonnal feltünik az utóbbinak sokkal erősebb halpusztító hatása. Az ammóniagáz (NH_3) vizes oldatában mint ammóniumhidroxid, — (NH_4) OH — kémiai tulajdonságait tekintve nagyon közel áll az előbb tárgyalt lúgokhoz, ámde maró tulajdonságán kívül specifikus mérgező hatása is van, s ez az általunk kisérleti anyagul használt összes ammóniumsóknak is közös sajátsága. Ez utóbbiakkal végzett kisérleteink adatait a XIV—XXII. sz. táblázatok tüntetik fel. Végül a XXIII. és XXIV. táblázatokban a lúgokkal és az ammóniumsókkal végzett kisérleteinket áttekinthetőség végett úgy foglaltuk össze, hogy a különféle halfajok különböző érzékenysége ezen mérgező anyagok iránt egyszerre kitünjék. Ammóniumkarbonátból a pisztráng és keszeg 60, a sügér 70 mgr.-ot; a szulfátból a pisztráng 60, a keszeg 80, a sügér 100 mgr.-ot; a nitrátból a pisztráng 40, a keszeg 80, a sügér pedig 100 mgr.-ot birt el egy liter vízre számítva, 14 napig. Az ammóniumkloriddal végzett kisérleteinket már az ammóniumszódagyári szennyvizekről irt tanulmányunkban közöltük, itt tehát mellőzőm azok adatait. Nevezetes, hogy az összes említett ammóniumsók hatására gör-

csös tüneteket észleltünk a halakon, még abban az esetben is, ha a kisérletet 14 napig kiállották és túlélték.

Ezeket az adatokat más megfelelő, pl. nátriumsókkal végzett és más alkalommal részletesen közlendő kisérleteinkkel összehasonlítva, biztosan állíthatjuk, hogy az ammóniumvegyületeknek különösen erős halmérgező tulajdonságuk van. A toxikologiából ismeretes, hogy az ammóniának és az ammóniumsóknak melegvérű állatokra külsőleg bőr- és nyálkahártyaizgató, belsőleg váladékképződést előmozdító hatása van. (Expectorantia.) Egyikük: a nitrát vérméreg is, hasonlóan a káliumkloráthoz methaemoglobin képződést idéz elő. Valamennyinek közös tulajdonsága az, hogy a légzőcentrumot eleinte izgatják, később bénítják.[1] Ha már most ezeket a tulajdonságokat tekintetbe vesszük és egybevetjük a halak viselkedésével, melyet az ammóniumvegyületeket tartalmazó oldatokban azokon észleltünk, t. i. hogy eleinte izgatottan úszkálnak, kapkodnak, majd görcsös rángások, s a fulladás tünetei között pusztulnak el, még oly híg oldatokban is, melyeknek maró hatása már alig lehet: nagyon valószinűnek kell tartanunk, hogy e vegyületek imént leírt specifikus mérgező hatásai halaknál még fokozottabb mértékben érvényesülnek, mint melegvérű állatoknál. A tünetek alapján különösen az valószinű, hogy ezek a vegyületek halaknál is a légzőcentrum bénulását okozzák.

Összefoglalás.

1. A sósav, kénsav és salétromsav szabad állapotban maró tulajdonságaik miatt igen erős halmérgek. A kopoltyuk szöveteit elroncsolva fulladásos halált okoznak.

2. A káli- és nátronlúgnak, mint maró anyagnak hasonló pusztító hatása van. A kálilúgnak káliumtartalma miatt különösebb, a nátronlúgénál erősebb mérgező tulajdonsága halaknál 14 nap alatt nem volt megállapítható.

3. Az ammoniának más lúgokkal közös maró tulajdonságán kívül még erős mérgező hatása is van a halakra, mely az ammóniumsóknak is közös sajátsága. Ez valószinűleg abban áll, hogy a legzőcentrumot bénítják, s így fulladásos halált okoznak.

4. Az említett savak és a káli- és nátronlúg halpusztító hatása közömbösítéssel lényegesen csökkenthető, közömbösítéssel és kellő higítással meg is szüntethető.

5. Az ammónia veszedelmes halpusztító tulajdonsága közömbösítéssel semmi esetre sem szüntethető meg, legfeljebb lényegtelenül csökkenthető, miért is ammóniának és vegyületeinek szennyvizekkel az élővizekbe való jutását a halászat érdekében, amennyire csak lehet föltétlenül meg kell akadályozni.

[1] V. ö.: Nothnagel: Specielle Pathologie u. Therapie. I. Bd. Jaksch: Die Vergiftungen. Wien. 1897.

I. táblázat. Mérgezési kisérletek szabad sósavval.

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége	Kisérlettartama	Hőmérséklet	A halak víselkedése a kisérlet folyamán
	mgr.pro.l.	nap	C°	
Szabad sósav HCl	2·5	3	14·5	*Kisérleti állat: Pisztráng.* Egyik 5 p. mulva old. fekv. Úszókon vérömlés, kopoltyuk széjjel nyitva. Tiszta vízben magához tér. Másik eleinte igen nyugtalan, később megnyugszik. Másnap ugyanezen két halat ugyanolyan oldatba téve egyik 5 p. mulva old. fekv. Fris vízben magához tér. Harmadik napon mindkettő 5 p. mulva old. fekv. Egyik friss vízben elpusztul. Halvány kopoltyuk, úszók megtámadva.
	2·5	3	14·5	*Kisérleti állat: Keszeg.* Egyik $2^1/_2$ nap mulva † találtatott. Másik 3-ik nap reggelén † találtatott. Úszók megtámadva; bőr nyálkás, kopoltyuk halványak.
	2·5	3	14·5	*Kisérleti állat: Ponty.* 2 nap mulva mindkettő † találtatott. Bőr nyálkás, hámlik, víz zavaros.

II. táblázat. Mérgezési kisérletek szabad kénsavval.

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége	Kisérlettartama	Hőmérséklet	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
	mgr.pro.l.	nap	C°	
Szabad kénsav H_2SO_4	2·5	3	14·5	*Kisérleti állat: Pisztráng.* Egyik első nap 3 p. mulva old. fekv. Tiszta vízben magához tér. Másik harmadnap váltás után 2 perccel háton fekvésben. Friss vízben magához tér.
	2·5	18 p.	14·5	*Kisérleti állat: Keszeg.* Egyik 5 p. mulva, másik 18 perc mulva háton fekvésben. Friss vízben magukhoz térnek.

III. táblázat. Mérgezési kisérletek szabad salétromsavval.

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége	Kisérlet tartama	Hőmérséklet.	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
	mgr. pro l.	nap	C°	
Szabad salétromsav HNO_3	2·5	3 p.	10	*Kisérleti állat: Pisztráng.* 3 p. mulva mindkettő háton fekvésben. Friss vízben magukhoz térnek.
	2·5	1 n.	19	*Kisérleti állat Keszeg.* A halak nyugtalanok, pipálnak. Tovább nem folytattatott.

IV. táblázat. Mérgezési kisérletek kálilluggal.

(Kisérleti állat: Pisztráng.)

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége	Kisérlet tartama	Az oldat hőmérséklete	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
	mgr. pro l.	nap	C°	
Kálilúg KOH	90	14	17	Egyik 2 nap mulva †; a másik 14 napig kiállotta.
	80	2	17	2 nap alatt mindkettő †.
	70	14	17	14 napig hatástalan.
	50	14	17	14 « «
	20	14	17	14 « «

V. táblázat. Mérgezési kisérletek kálilúggal.

(Kisérleti állat: Keszeg.)

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége	A kisérlet tartama	Az oldat hőmérséklete	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
	mgr. pro. l.	nap	C°	
KOH	70	1/2	17	1/2 nap alatt mindkettő †
«	50	1/2	17	1/2 nap alatt mindkettő †
«	45	14	17	14 napig mindkettő kiállotta
«	40	14	17	Egyik 7 nap mulva †, a másik 14 napig kiállotta
«	30	15	17	15 napig mindkettő kiállotta
«	25	15	17	15 napig mindkettő kiállotta

VI. táblázat. Mérgezési kisérletek kálilúggal.

(Kisérleti állat: Sügér.)

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége	A kisérlet tartama	Az oldat hőmérséklete	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
	mgr. pro. l.	nap	C°	
KOH	130	6	17	6 nap mulva mindkettő †
«	120	5	17	5 nap mulva mindkettő †
«	110	5	17	14 napig mindkettő kiállotta
«	100	14	17	14 « « «
«	90	14	17	14 « « «
«	80	14	17	14 « « «
«	75	14	17	14 « « «
«	70	14	17	14 « « «
«	50	14	17	14 « « «
«	25	14	17	14 « « «
«	20	14	17	14 « « «

VII. táblázat. Mérgezési kisérletek nátronlúggal.

(Kisérleti állat: Pisztráng.)

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége	A kisérlet tartama	Az oldat hőmérséklete	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
	mgr.pro.l.	nap	C°	
NaOH	117·7	1	17	1 nap mulva mindkettő †
«	80	3	17	Egyik egy nap mulva †, másik 3 nap mulva †
«	60	14	17	14 napig mindkettő kiállotta
«	40	½ n.	17	Egyik 5 óra mulva, másik ½ nap mulva †
«	30	14	17	14 napig mindkettő kiállotta
«	25	14	17	14 napig hatástalan
«	20	14	17	14 napig hatástalan

VIII. táblázat. Mérgezési kisérletek nátronlúggal.

(Kisérleti állat: Keszeg.)

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége	A kisérlet tartama	Az oldat hőmérséklete	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
	mgr.pro.l.	nap	C°	
NaOH	117·7	½ n.	17	½ nap mulva mindkettő †
«	100	5	17	Egyik 2 nap mulva, másik 5 nap mulva †
«	80	1	17	1 nap mulva mindkettő †
«	70·7	16	17	16 napig mindkettő kiállotta
«	60	14	17	14 napig mindkettő kiállotta
«	50	14	17	14 napig mindkettő kiállotta

IX. táblázat. Mérgezési kisérletek nátronlúggal.

(Kisérleti állat: Sügér.)

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége	A kisérlet tartama	Az oldat hőmérséklete	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
	mgr.pro.l.	nap	C°	
NaOH	117·7	1/2 n.	17	1/2 nap alatt mindkettő †
«	80	14	17	Az egyik 5 nap mulva †, a másik 14 n. kiállotta
«	70·7	1/2 n.	17	1/2 nap alatt mindkettő †
«	60	14	17	14 napig mindkettő kiállotta
«	50	14	17	14 « « «
«	40	14	17	14 « « «
«	30	14	17	14 « « «
«	20	14	17	14 « « «

X. táblázat. Mérgezési kisérletek nátronlúggal.

(Kisérleti állat: Ponty.)

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége	A kisérlet tartama	Az oldat hőmérséklete	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
	mgr.pro.l.	nap	C°	
NaOH	175	2	17	Két nap mulva mindkettő †
«	150	2	17	Két nap mulva mindkettő †
«	125	14	17	Egyik öt nap mulva †, a másik 14 napig kiállotta
«	100	14	17	14 napig mindkettő kiállotta
«	75	14	17	14 « « «
«	50	14	17	14 « « «

XI. táblázat. Mérgezési kisérletek ammóniával (H_3N.)

(Kisérleti állat: Pisztráng.)

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége	Kisérlet tartama	Hőmérséklet	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
	mgr. prl. l.	nap	C°	
H_3N	10	2 ó.	17	2 óra mulva mindkettő †. Tátott száj
	9	1	17	1 nap mulva mindkettő †
	5	14	17	14 napig mindkettő kiállotta

XII. táblázat. Mérgezési kisérletek ammóniával (H_3N.)

(Kisérleti állat: Keszeg.)

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége	Kisérlet tartama	Hőmérséklet	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
	mgr. prl. l.	nap	C°	
H_3N	100	$^1/_4$ ó.	17	Egyik 5 p. mulva, másik $^1/_4$ óra mulva †
	30	$^1/_2$ ó.	17	$^1/_2$ óra mulva mindkettő oldalfekvésben
	20	$^1/_2$ ó.	17	« « « «
	10	3 ó.	17	3 óra mulva mindkettő †
	9	2	17	Egyik 1 nap mulva, másik 2 nap mulva †
	7·5	14	17	Egyik 2 nap mulva †, másik 14 napig kiállotta
	5	14	17	14 napig mindkettő kiállotta
	2·5	14	17	« « «

XIII. táblázat. Mérgezési kisérletek ammóniával (H_3N.)

(Kisérleti állat: Sügér.)

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége	Kisérlet tartama	Hőmérséklet	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
	mgr. prl. l.	nap	C°	
H_3N	10	3 ó.	17	Egyik 2 óra mulva, másik 3 óra mulva †
	9	5	17	5 nap mulva mindkettő †
	7·5	14	17	14 napig mindkettő kiállotta

XIV. táblázat. Mérgezési kisérletek ammoniumcarbonáttal.

(Kiserleti állat: Pisztráng.)

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége	Kisérlet tartama	Hőmérséklet	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
	mgr. pro l.	nap	C°	
Ammoniumcarbonát $(H_4N)CO_3$	200	1 óra	17	1 óra mulva mindkettő †. Görcsös tünetek.
	150	1 óra	17	1 « « « †. « «
	100	$^1/_2$	17	$^1/_2$ nap mulva mindkettő †. « «
	80	1	17	Egyik $^1/_2$ nap mulva, másik 1 nap mulva †. « «
	60	14	17	14 napig mindkettő kiállotta. « «
	50	14	17	14 « « « « «
	40	14	17	14 « « « « «
	25	14	17	14 « « « « «

XV. táblázat. Mérgezési kisérletek ammoniumcarbonáttal.

(Kisérleti állat: Keszeg.)

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége	Kisérlet tartama	Hőmérséklet	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
	mgr. pro l.	nap	C°	
Ammoniumcarbonát $(H_4N)CO_3$	100	3	17	3 nap mulva mindkettő †. Görcsös tünetek.
	80	3	17	Egyik $1^1/_2$ n. mulva, másik 3 nap mulva †. « «
	70	11	17	« 4 « « « 11 « « †. « «
	60	14	17	14 napig mindkettő kiállotta. « «
	50	14	17	14 « « « « «
	30	14	17	14 « « « « «
	25	14	17	14 « « « « «

XVI. táblázat. Mérgezési kisérletek ammoniumcarbonáttal. $(H_4N)CO_3$.
(Kisérleti állat: Sügér.)

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége	Kisérlet tartama	Hőmérséklet	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
	mgr. pro l.	nap	C°	
Ammoniumcarbonát $(H_4N)CO_3$	140	1	17	Egy nap mulva mindkettő †.
	120	3	17	3 nap mulva mindkettő †.
	110	1	17	Egyik aznap d. u., másik 1 nap mulva †.
	100	4	17	Egyik 3 nap mulva, másik 4 nap mulva †.
	90	14	17	Egyik 2 nap mulva †, másik 14 napig kiállotta.
	80	14	17	« 6 « « †, « 14 « «
	70	14	17	14 napig mindkettő kiállotta.
	60	14	17	14 « « «

XVII. táblázat. Mérgezési kisérletek ammoniumsulfáttal.
(Kisérleti állat: Pisztráng.

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége	Kisérlet tartama	Hőmérséklet	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
	mgr. pro l.	nap	C°	
Ammoniumsulfát $(H_4N)_2SO_4$	100	1	17	Egyik $^1/_2$ n. mulva, másik 1 n. mulva †. Görcsös tünetek.
	80	22	17	« 3 « « « 22 « « †. « «
	70	13	17	« 11 « « « 13 « « †. « «
	60	14	17	14 napig mindkettő kiállotta, de görcsös tünetek észlelh.
	50	14	17	14 « « « « « « «
	40	14	17	14 « « « « « « «
	20	14	17	14 « « « « « « «

XVIII. táblázat. Mérgezési kisérletek ammoniumsulfáttal.

(Kisérleti állat: Keszeg.)

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége	Kisérlet tartama	Hőmérséklet	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
	mgr. pro. l.	nap	C°	
Ammonium sulfát $(H_4N)_2SO_4$	120	1	17	Egy nap mulva mindkettő †. Görcsös tünetek.
	100	5	17	5 nap mulva mindkettő †. « «
	80	14	17	14 napig mindkettő kiállotta; de görcsös tünetek észlelh.
	50	14	17	« « « « « « « «
	30	14	17	« « « « « « « «

XIX. táblázat. Mérgezési kisérletek ammoniumsulfáttal $(H_4N)_2SO_4$.

(Kisérleti állat: Sügér.)

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége	Kisérlet tartama	Hőmérséklet	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
	mgr. pro. l.	nap	C°	
Ammonium sulfát $(H_4N)_2SO_4$	120	7	17	Egyik 1 nap mulva, másik 7 nap mulva †.
	100	14	17	14 napig mindkettő kiállotta.
	80	14	17	« « « «
	70	14	17	« « « «

XX. táblázat. Mérgezési kisérletek ammoniumnitráttal.

(Kisérleti állat: Pisztráng.)

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége	Kisérlet tartama	Hőmérséklet	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
	mgr. pro. l.	nap	C°	
Ammonium nitrát $(H_4N)NO_3$	100	5	17	Egyik $^1/_2$ nap mulva, másik 5 nap mulva †. Görcsös tün.
	80	14	17	Egyik 2 óra mulva †, másik 14 napig kiállotta. « «
	60	14	17	Egyik 2 nap mulva †, másik 14 n.-ig kiállotta. « «
	40	14	17	14 napig mindkettő kiállotta. « «
	20	14	17	« « « «

XXI. táblázat. Mérgező kisérletek ammonium nitráttal.

(Kisérleti állat: Keszeg.)

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége	Kisérlet tartama	Hőmérséklet	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
	mgr.pro.l	nap	C°	
Ammoniumnitrát $(H_4N)NO_3$	120	8	17	8 nap mulva mindkettő †. Görcsös tünetek.
	100	6	17	6 nap mulva mindkettő †. « «
	80	14	17	14 napig mindkettő kiállotta « «
	60	14	17	14 « « « « «
	40	14	17	14 « « « « «

XXII. táblázat. Mérgezési kisérletek ammonium nitráttal.

(Kisérleti állat: Sügér.)

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége	Kisérlet tartama	Hőmérséklet	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
	mgr.pro.l.	nap	C°	
Ammonium nitrát $(H_4N)NO_3$	160	3	17	Egyik $^1/_2$ nap mulva, másik 3 nap mulva †.
	150	$3^1/_2$	17	$3^1/_2$ nap mulva mindkettő †.
	140	5	17	Egyik 4 nap mulva, másik 5 nap mulva †.
	130	4	17	4 nap mulva mindkettő †.
	120	9	17	6 nap mulva az egyik, †. 9 nap mulva a másik †.
	100	14	17	14 napig mindkettő kiállotta.
	80	14	17	14 » » »
	60	14	17	14 » » »

XXIII. táblázat. Mérgezési kisérletek lugokkal. (Összefoglalás).

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége	A halak viselkedése a kisérlet folyamán		
		Pisztráng	Keszeg	Sügér
	mgr. pro l.	Az oldat hőmérséklete 17 C°		
KOH	130	—	—	6 nap mulva mindkettő †
«	120	—	—	5 nap mulva mindkettő †
«	100	—	—	14 napig mindkettő kiállotta
«	90	Egyik 2 nap mulva †, a másik 14 n.-ig kiállotta	—	dtto.
«	80	2 nap alatt mindkettő †	—	dtto.
«	75	—	—	dtto.
«	70	14 napig hatástalan	$^1/_2$ nap alatt mindkettő †	dtto.
«	50	dtto.	$^1/_2$ nap alatt mindkettő †	dtto.
«	40	—	Egyik 7 nap mulva †, a másik 14 n.-ig kiállotta	—
«	30	—	15 napig mindkettő kiállotta	—
«	25	—	dtto.	—
NaOH	117·7	Egy nap mulva mindkettő †	$^1/_2$ nap mulva mindk. †	$^1/_2$ nap alatt mindkettő †
«	100	—	Egyik 2 nap mulva, másik 5 nap mulva †	—
«	80	Egyik 1 nap mulva †, másik 3 nap mulva †	1 nap mulva mindkettő †	Egyik 1 nap mulva †, másik 3 nap mulva †
«	70·7	—	16 napig mindkettő kiállotta	$^1/_2$ nap alatt mindkettő †
«	60	14 napig mindkettő kiállotta	14 napig mindkettő kiállotta	14 napig mindkettő kiállotta
«	50	—	dtto.	dtto.
«	40	Egyik 5 óra mulva †, másik $^1/_2$ nap mulva †	—	dtto.
«	30	14 napig mindkettő kiállotta	—	dtto.
«	25	dtto.	—	dtto.

XXIV. táblázat. Mérgezési kisérletek ammonium sókkal. (Összefoglalás.)

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége	A halak viselkedése a kisérlet folyamán		
		Pisztráng	Keszeg	Sügér
	mgr. pro l.	Az oldat hőmérséklete 17 C°		
$(H_4N)CO_3$	200	1 ó. mulva mindkettő †. Görcsös tünetek.	—	—
«	150	detto.	—	—
«	140	—	—	Egy nap mulva mindkettő †.
«	120	—	—	3 nap mulva mindkettő †.
«	110	—	—	Egyik aznap d. u. †, másik 1 nap mulva †.
«	100	½ n. mulva mindkettő †. Görcsös tünetek.	3 n. mulva mindkettő †. Görcsös tünetek.	Egyik 3 nap mulva †, másik 4 nap mulva †.
«	90	—	—	Egyik 2 nap mulva †, másik 14 napig kiállotta.
«	80	Egyik ½ nap mulva, másik 1 nap mulva †. Görcsös tünetek.	Egyik 1½ nap mulva †, másik 3 nap mulva †. Görcsös tünetek.	Egyik 6 nap mulva, másiknál 14 napig semmi hatás.
«	70	—	Egyik 4 nap mulva †, másik 11 nap mulva †. Görcsös tünetek.	14 napig mindkettő kiállotta.
«	60	14 napig mindkettő kiállotta, de görcsös tünetek észlelhetők.	14 napig mindkettő kiállotta, de görcsös tünetek észlelhetők.	detto.
«	50	detto.	detto.	—
$(H_4N)NO_3$	160	—	—	Egyik ½ nap mulva †, másik 3 nap mulva †.
«	150	—	—	3½ nap mulva mindkettő †.
«	140	—	—	Egyik 4 nap mulva †, másik 5 nap mulva †.
«	130	—	—	4 nap mulva mindkettő †.
«	120	—	8 n. mulva mindkettő †. Görcsös tünetek.	6 nap mulva az egyik †, 9 nap mulva a másik †.
«	100	Egyik ½ nap mulva, másik 5 nap mulva †. Görcsös tünetek.	6 n. mulva mindkettő †. Görcsös tünetek.	14 napig mindkettő kiállotta.
«	80	Egyik 2 óra mulva †, másik 14 napig kiállotta. Görcsös tünetek.	14 napig mindkettő kiállotta.	detto.
«	60	Egyik 2 nap mulva †, másik 14 napig kiállotta. Görcsös tünetek.	detto.	detto.

(XXIV. táblázat folytatása).

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége	A halak viselkedése a kisérlet folyamán		
		Pisztráng	Keszeg	Sügér
	mgr. pro. l.	Az oldat hőmérséklete 17 C°		
$(H_4N)NO_3$	40	14 napig mindkettő kiállotta.	detto.	detto.
«	20	detto.	—	—
$(H_4N)_2SO_4$	120	—	Egy nap mulva mindkettő †. Görcsös tünetek.	Egyik 1 nap mulva †, másik 7 nap mulva †.
«	100	Egyik $^1/_2$ nap mulva †, másik 1 nap mulva †. Görcsös tünetek.	5 n. mulva mindkettő †. Görcsös tünetek.	14 napig mindkettő kiállotta.
«	80	Egyik 3 nap mulva †, másik 22 nap mulva †. Görcsös tünetek	14 napig mindkettő kiállotta, de görcsös tünetek észlelhetők.	detto.
«	70	Egyik 11 nap mulva †, másik 13 nap mulva †. Görcsös tünetek.	—	detto.
«	60	14 napig mindkettő kiállotta, de görcsös tünetek észlelhetők.	—	—
«	50	detto.	14 napig mindkettő kiállotta, de görcsös tünetek észlelhetők.	—
«	30	detto.	detto.	—
H_3N	100	—	Egyik 5 perc mulva, másik $^1/_4$ óra mulva †.	—
«	30	—	$^1/_2$ ó. mulva mindkettő old. fekv.	—
«	20	—	detto.	—
«	10	2 ó. mulva mindkettő †.	3 óra mulva mindkettő †.	Egyik 2 óra mulva †, másik 3 óra mulva †.
«	9	1 nap mulva mindkettő †.	Egyik 1 nap mulva, másik 2 nap mulva †.	5 nap mulva mindkettő †.
«	7·5	—	Egyik 2 nap mulva †, másiknál 14 nap mulva semmi hatás.	14 napig mindkettő kiállotta.
«	5	14 napig mindkettő kiállotta.	14 napig mindkettő kiállotta.	detto.
«	2·5	detto.	detto.	detto.

Referat.

Beiträge zur Kenntnis der vergiftenden Wirkung von Säuren und Laugen auf Fische

Von **Dr. phil. Emil Unger**, Budapest.

Aus der **Königl. Ungarischen Versuchsstation für Fischbiologie und Abwässerbeseitigung** in **Budapest.**

Die hier besprochenen Versuche wurden durchgeführt, um die vergiftende Wirkung verschiedener Säuren und Laugen auf Fische zu ergründen. Viele ähnlichen im Auslande durchgeführten Versuche waren nicht tadellos. Die Resultate unserer Versuche sind in den Hauptzügen folgende:

1. Freie Salz-, Schwefel- und Salpetersäure sind sehr starke Fischgifte. Schon ganz kleine Mengen verursachen in kurzer Zeit ein vollständiges Absterben der Fische. So z. B. waren 2·5 mgr. in einem Liter Leitungswasser tötlich für kleine Forellen, Weissfische, Karpfen und Barsche.

2. Aetzkali und Aetznatron wirken ebenfalls tötlich, jedoch in minderem Massstabe und blieben Fische in Lösungen von 30—100 mgr. Gehalt die ganze 14-tägige Versuchszeit am Leben. Die Widerstandsfähigkeit der einzelnen Fischarten ist verschieden.

3. Ammonia ist noch gefährlicher, als die angeführten Laugen. In Lösungen 10 mgr. NH_3 starben alle Fischarten in wenigen Stunden. Das Höchstgehalt für die Lebensfähigkeit beträgt nur 5—7·5 mgr.

4. Ammonia und die Ammoniasalze sind alle sehr starke Fischgifte, deren zerstörende Wirkung wahrscheinlich in der gemeinsamen, aus der Toxikologie bekannten Eigenschaft, wonach diese Verbindungen das respiratorische Zentrum lähmen und Erstickung verursachen, zu suchen ist.

Summary

by **E. Unger**, Ph. D., Assistant

at the Royal Hungarian Biological Station for Fisheries and for Purification of Sewage (Budapest, Hungary).

At our station a large number of experiments have been made to investigate the poisoning action of different waste products, of sewage and their constituents. Experiments of this kind have been made and some of the results have been published in the Hungarian

language earlier[1] (1909—1912) than by the American investigators: H. W. Clark and O. Adams.

The main results of our experiments now published under the title: «Contributions to the Knowledge of the poisoning Action of Acids and Alkalies upon Fish» are as follows:

1. Free muriatic acid, sulfuric acid and nitric acid are very strong poisons for fish life. Very little quantities cause the death of fish in a short time. (0,25 parts free acid per 100 000 tap-water is fatal for small trout, chub, carp and perch.)

2. Caustic potash and caustic soda are also strong poisons but not so dangerous as the acids. In solutions containing 3 to 10 parts per 100 000 live fish for 14 days that is the end of the experiments. The resistance of different species is not the same.

3. Ammonia is much more dangerous than the former alkalies. In solutions containing NH_3 one part per 100 000 all species died within a few hours and lived but in such solutions, which contain 0,5 to 0,75 parts per 100 000.

4. Ammonia and its salts are all very strong poisons for fish Their fatal effect is probably due to their common property known from the toxicology i. e. the laming of the centre of the breathing organ and causing suffocation in this way.

---

[1] See the book «Biological Stations of Europe» by Ch. A. Kofoid, 1909, which contains a description of our Station.

A m. kir. állatorvosi főiskola állattenyésztéstani tanszéke Budapesten.

Malacetetési kisérletek eltérő fehérjearányú zsíros és szénhidrátdús tejjel.

Irta: **Wellmann Oszkár** dr., az állatorvosi főiskolán az állattenyésztéstan ny. r. tanára. Érk. 1915. II/24.

I.

A fehérje az élő szervezetek elemi alkotórészeinek, a sejteknek legfontosabb vegyülete. Minthogy az életjelenségek a sejtek fehérjeállományában mennek végbe, érthető ennek folytán, hogy táplálkozásélettani szempontból a fehérjének nagyobb fontossága van, mint a többi táplálóanyagoknak.

A sejtek működése vagyis anyagforgalma közben fehérjeállományuk részben elhasználódik, továbbá a mirigyek funkciója és a hámképletek kopása is fehérjeveszteséggel jár. Ezt a fehérjeveszteséget (*Rubner*-féle fehérjeelhasználási hányados) okvetlen pótolnunk kell, mert különben az állat kénytelen saját testfehérjeállományát elhasználni.

A takarmánynyal felvett fehérje a belekben sokkal mélyebbre ható bomlást szenved, mint ezt régebben hittük. Amíg régebben azt gondoltuk, hogy a fehérjeemésztés oldékony peptonok és albumózék előállításában merül ki, addig manapság ismeretes, hogy a fehérjék aminosavakig bontatnak fel a belekben, sőt még azt is tudjuk, hogy megbontatlanul a nedvkeringésbe jutott idegenfajú fehérje súlyos mérgezési tüneteket vált ki. A szervezet a megbontott fehérje alkotórészeiből szintézis útján a saját fajára jellemző, különleges fehérjét készít, mely szénhidrátokhoz és zsirokhoz kapcsolódva a nedvkeringés útján a sejtekhez jut és többek között az elhasznált sejtfehérje pótlására szolgál. A testfehérje készítéséhez fel nem használt aminosavak felszívódnak és dezaminálódnak (bélfal, máj), majd pedig nagyobbára hugyany alakjában a vizelettel ürülnek ki.

Takarmányozástani szempontból igen fontos dolog tehát, hogy háziállatainkat elegendő fehérjéhez juttassuk. Minthogy azonban a fehérje a legdrágább táplálóanyag, etetése körül lehetőleg takarékosságot kell kifejteni. Gyakorlati szempontból kiváló jelentőségű az a

kérdés, hogy mennyire csökkenthetjük a fehérjeadagot, anélkül, hogy annak káros hatása legyen az állatok egészségére és haszonhajtóképességére vagyis, hogy milyen nagy a különböző állatok u. n. *hygiénés fehérjeminimuma.*

A fehérjeszükségletről szóló ismereteink igen hiányosak, noha sok gyakorlati tapasztalás és tudományos kisérletek eredménye felett rendelkezünk. *Wolff*[1] már a mult század hetvenes éveiben megállapította, hogy a sertés zsír- és fehérjeemésztőképessége csökken, ha a takarmány táplálóaránya olyan tág, mint 1 : 12-hez vagy ennél tágabb. *Benedict* szerint az amerikai ontarioi kisérleti állomáson végzett nagyszabású sertéstenyésztési kisérletek igazolják, hogy az igen kevés fehérjeetetés káros hatású. A kanadai sertéstenyésztők pedig tapasztalták, hogy kevés fehérjével takarmányozott sertések belei szakadékonyabbak, mint elegendő fehérjével etetett állatoké. *Shut*[2] fehérjeszegény koszton tartott sertéseken rossz vágási eredményt észlelt. A hiányos fehérjeadag káros hatása gyakran csak hosszabb idő eltelte után jelentkezik, így *Benedict* és *Haecker*[3] fejős teheneken csak a második év végén állapíthatta meg az emésztőképesség fokozatos rosszabbodását, mely azonban fehérjedús takarmány etetésére ismét megjavult. Általános továbbá az a tapasztalás, hogy az állatok étvágya csökken és hogy a táplálócsatornában rendellenes erjedés megy végbe a hiányos fehérjeetetés következtében. Végül *Forster*[4] azon megfigyelése érdemel felemlítést, hogy a fehérjeszegény koszt hajlamosítja az állatokat a fertőzőbetegségekkel szemben.

A háziállatok részére előírt takarmányszabványok fehérje adagja nem egyforma. Amíg *Kellner* általában magas értékeket ír elő, addig a tejelést ellenőrző egyesületekben tett tapasztalások igazolják, hogy fejős tehenek igen takarékosan tudnak bánni a fehérjével és hogy a fehérjeszükséglet kisebb, mint *Kellner* előírása. A sojllandi dán kisérleti állomás vizsgálatai szerint szárazon álló teheneket 100 kg.-ént naponta 12—14 gr. N-el fehérjeegyensúlyban lehet tartani. *Kellner*[5] és *Armsby*[6] anyagcsere vizsgálatai is arra utalnak, hogy a kérődző állatok kevesebb fehérjével is beérik, mint azt *Kellner* előírja. A fiziologusok a napi fehérjeminimumot élősúly kg.-onként 0·06—0·2 gr. fehérje N-re becsülik. *Rubner*[7] szerint kell, hogy 4%fehérjekalória alkossa az étel összkalóriá-

[1] *Wolf E.* Die Ernähr. d. landw. Nutztiere. 1876., p. 145.

[2] *Shut,* U. S. Departm. of agriculture, Ottava, Canada. Bull. 38. *Caspari* után idézve. Handb. d. Biochemie IV. 1. p. 791.

[3] *Oppenheimer.* Handb. d. Biochemie IV. 1. p. 791.

[4] *Forster.* Die Frage d. kleinsten Eiweissbedarfs. 1908.

[5] Landw. Versuchst. *47,* p. 275 és *50,* p. 245.

[6] *Oppenheimer:* Handb. d. Biochemie IV., 1. p. 791.

[7] Arch. f. Anat. u. Physiol. 1911. p. 67.

ját, az ezen felül etetett fehérjemennyiséget a szervezet már igénybe veheti a termelésre. A fehérjeszükségletet a táplálék összetétele és a relativ testfelület szabja meg.

Jóllehet túlkevés fehérje adagolása káros az állatok egészségére, ellenálló- és termelőképességére, mégis igen sok fehérjét sem tanácsos etetni, mivel ez nem gazdaságos dolog, továbbá, mivel a sok fehérjével megterheljük az emésztő- és kiváló szerveket. A fehérjének u. i. csak addig jut kiváltságos szerepe a többi táplálóanyagokkal szemben, amíg az az elhasználási kvócziens fedezésére szolgál, az ezen felül etetett fehérje az aminócsoport lehasítása után éppen olyan hatást fejt ki, mint a többi N-mentes szerves táplálóanyagok.

Az egyes szerves táplálóanyagok értékét, az emésztési munka nagyságát és a fehérje speczifikus hatását fgyelembe véve, az *energiatartalom* állapítja meg. A fehérje emésztési munkája jóval nagyobb, mint a többi táplálóanyagoké, speczifikus dinamika hatása folytán pedig fokozza az anyagcserét. A vizsgálatok arra utalnak, hogy a N-mentes táplálóanyagok közül a szénhidrátok fölényben vannak a zsírokkal szemben. Noha nem ismerjük kimerítően ezen két N-mentes táplálóanyag befolyását a fehérjeforgalomra, mégis igen valószerű, hogy a zsír fokozza a fehérjebontást és gátolja a fehérje felszívódását és oxydálását, minthogy a zsíremésztés több emésztőnedvet kíván és a zsírdús koszt alkalmával a vízelet aminosavtartalma fokozódik.

Gyakorlati szempontból figyelmet érdemel, hogy a szénhidrátok előnyösen befolyásolják a súlygyarapodást. Már *Bischoff és Voit*[1] észlelte, hogy a kenyéren tartott kutya sokkal kevesebbet veszít súlyából, mint amennyi a N-veszteség alapján a friss húsra kiszámított súlyveszteségnek megfelelne. *Chauveau*[2] izommunkát végző kutyán megállapította, hogy a kisérleti állat testsúlya gyarapodott, mikor 51 gr. disznózsírt 121 gr. izodinám nádczukorral helyettesített; hasonlót észleltek emberen *Benedict*[3] és munkatársai. *Zuntz*[4] mutatta ki először hogy a szénhidrátok testsúlygyarapító hatásának okát abban kell keresni, hogy a szervezet kevesebb fehérjét bont és hogy víztartalma fokozódik a béltartalom szaporodása és glikogén felhalmozódás miatt. A glikogén négyszeres súlyának megfelelő duzzasztó vizet vesz fel ugyanis, úgyhogy 1 gr. glikogén okozta súlygyarapodás csak egy kaloriát képvisel. *Weigert*[5] egyazon alomból származott kutyakölkeket részben zsírdús, részben pedig szénhidrátdús ételen tartott és a kisérlet végén

[1] Die Gesetze d. Ernährung des Fleischfressers. 1860, p. 210.
[2] Compt. rend. de l'Acad. 125, p. 1070.
[3] *Friderica* után: Biochem. Zeitschr. 42, p. 393.
[4] Arch. f. Anat. u. Phys. 1898, p. 267. Biochem. Zeitsch. 44, p. 290.
[5] Jahrb. f. Kinderheilk. 61, p. 178.

leölt állatokat vegyelemezte. Vizsgálataiból kitünt, hogy a szénhidrátdús koszton tartott kutyák teste több vizet tartalmazott, mint a sok zsírral etetett állatoké.

A fehérjeszükséglet fontos kérdése arra indított, hogy ilyen irányú vizsgálatokat végezzek és hogy egyúttal összehasonlítva a zsirok és szénhidrátok hatását is tanulmányozzam. Kisérleti állatnak a fiatal szopós malacot választottam, mivel egyrészt borjúkon *Fingerling*[1] már végzett hasonló czélból vizsgálatokat, másrészt pedig, mivel a fiatal növekedő állat anyagforgalmát még nem tanulmányozták elég kimerítően.

Azt, hogy a fejlődő szervezet a növekedés közben hogyan változik, kétféleképen tanulmányozhatjuk, vagy úgy, hogy egyazon származású, hasonló ivarú állatokat a fejlődés különböző időszakában leölünk és analizálunk, vagy pedig anyagforgalmi kisérletek segítségével.

Fiatal állat növekedésére két tényezőnek van befolyása: 1. a növekedési képességnek; 2. a mikénti takarmányozásnak. A növekedési képesség öröklött jellegzővonás, mely az állatok faja és fajtája szerint változó, továbbá egyénenkénti eltérések is léteznek. Mibenlétét és azt, hogy mi szabályozza, nem tudjuk; csupán annyi ismeretes, hogy sejtműködés és hogy fiatalok sajátossága. A növekedési képesség a kor előrehaladásával csökken és bizonyos fejlettség elérése után megszünik. A takarmányozással a növekedésre nagy befolyást tudunk gyakorolni. Érdekesek *Aron*[2] kutyakisérletei, továbbá azok a vizsgálatok, melyeket *Waters*[3] borjúkon végzett. A vizsgálatokból kitünt, hogy a hiányos takarmányozás, mely a súlygyarapodást kizárja, nem akadályozza meg teljesen a fiatal állat növekedését, mivel ilyen esetben egyes szervek, igy a csontok tovább nőnek és állományuk más szervek rovására gyarapodik, minek folytán az állat magasabb és hosszabb lesz. Csak mikor a zsírkészlet és az izomszövet bizonyos része elhasználódott, áll be a teljes szünet a növekedésben. Kétségtelen tehát, hogy a különböző szervek növekedési energiája nem egyforma és a csontoké a legnagyobb.

Saját kisérleteimben, melyek a mult évben közölt vizsgálataim[4] folytatását képezik a N-, zsír-, kalczium-, foszfor-, hamú- és energiaforgalmat határoztam meg, továbbá a kisérlet kezdetén leölt kontroll állatot és a kisérleti állatokat analyzáltam. Jelen közleményemben csak a szervesanyagok, továbbá a nyers hamu és az energia forgalmára fogok kiterjeszkedni.

[1] Landw. Versuchs-Stat. *68*, p. 141. *74*, p. 57 és *76*, p. 1.
[2] Biochem. Zeitschr. *30*, p. 207.
[3] *Aron* után idézve.
[4] «Kisérletügyi Közlemények» 1913. évi 2. füzet.

II. Kisérleti állatok és a kisérleti berendezés.

Anyagforgalmi kisérleteimet hat, tisztavérű berkshirei szopós malaccal végeztem,[1] melyek közül kettő-kettő és a kisérlet elején vegyelemzés céljából leölt kontroll-állat egyazon alomból származott kan malac volt. Két állattal párhúzamosan végzett kisérletben az egyik malac ad libitum szénhidrátdús-diafarinos lefölözött tejet, a másik pedig izodinám, hasonló fehérjetartalmú, zsírdús-emulziós tejet kapott. A X. sz. diafarinos és XI. sz. emulziós malac 1912. évi január 4-én született és január 28-án érkezett az intézetünkbe, 4080 gr., illetőleg 4370 gr. élősúllyal; hat napi előetetés után a kisérlet február 3-án kezdődött és megszakítás nélkül 29, illetőleg 32 napig tartott. A XII. sz. diafarinos és XIII. sz. emulziós malac 1913. évi augusztus 22-én született és szeptember 20-án 4965 gr.-ot, illetőleg 5500 gr.-ot nyomott; a 27 és 39 napos kisérlet 7 napi előetetés után vette kezdetét. Végül a XIV. sz. diafarinos és a XV. sz. emulziós malac születési ideje 1913. évi december 14-e, érkezési ideje pedig 1914. évi január hó 18-a volt, az állatok ekkor 4665, illetőleg 4840 gr.-ot nyomtak; a kisérlet január 29-én 11 napi előetetés után vette kezdetét. A XV. sz. emulziós malaccal sikerült a 39 napos kisérletet befejezni, a XIV. sz. diafarinos malac kisérletét azonban a jelentkezett erős hasmenés miatt félbe kellett szakítani; a február 12-én újból megkezdett kisérlet 29 napig tartott.

A kisérletek menete és a kisérleti berendezés hasonló volt, mint a már ismertetett előző malackisérleteinkben. Az állatokat már az előzetetés ideje alatt hozzászoktattuk a kézből való evéshez, valamint az anyagcsereszekrényhez és a bélsárgyüjtőzsák viseléséhez. Naponta háromszor etettünk: reggel 8 órakor, délután 1 órakor és este 6 órakor. A malacok mindenkor teljes jólakásig, ad libitum kaptak a test hőmérsékletére (37 C°) melegített tejből. Az élősúlyt naponta határoztuk meg a reggeli etetés előtt.

Az etetett szénhidrátdús tejet lefölözött tejből és burgonyaliszt-ből készítettük naponta frissen, olyanképpen, hogy a lisztkeményítőt diafarinnal elcukrosítottuk. Az emulziós, zsíros tejet, ugyancsak lefölözött tejből állítottuk elő, melyhez a *Bazzi*-féle emulzor segítségével «Ceres» nevű növényi zsírt kevertünk.

A tejféleségek vegyelemzéséről megjegyezzük, hogy a N-t naponta, a szárazanyagot, zsírt, égésmeleget és hamut 8—12 napos cyklusokban határoztuk meg a *Kjeldahl-Gunning*-, *Soxhlet*-, illetőleg *Berthelot*-féle eljárás szerint. A zsírosabb tejféleségekben a *Soxhlet*-féle eljáráson

[1] A kisérleti malacokat a kisbéri ménesbirtok igazgatósága volt szíves rendelkezésünkre bocsátani.

kívül, ellenőrzés céljából a *Gerber*-féle acidobutyrometriás eljárással, naponta is megállapítottuk a zsírtartalmat.

Különös gondot fordítottunk a bélsár és a vizelet quantitativ gyűjtésére. A vizelet N-veszteségének elkerülése végett az anyagcsereszekrény átlyukasztott lemezét és tölcsérszerű fenekét naponta desztillált vízzel leöblítettük és a vizeletet megfelelőképen (1000—3800 ccm.) felhigítottuk. A bélsarat 10%-os borkősavoldattal konzerváltuk és 55—60 C°-on óvatosan szárítottuk meg. *A vizelet N-tartalmát*, a XV. sz. malac két utolsó cyklusát és a XIV. sz. malacot kivéve, *naponta, a bélsár N-jét* a finom porrá őrölt és szükség esetén előzetesen felületesen zsírtalanított *légszárazanyagban*, 7—12 napos *cyklusonként határoztuk meg*. A XIV. és XV. sz. malac vizeletében részben naponként, részben pedig 4—5 napig gyűjtött vizeletben állapítottuk meg a N-tartalmat. A vizeletet olyanképen gyűjtöttük, hogy 20 ccm. tömény kénsavba naponta proporciós, aliquot részt mértünk le. Ezen módszer pontosságát egyidejűleg párhuzamosan, naponta végzett N-meghatározásokkal ellenőriztük. A bélsárzsírról megemlítést érdemel, hogy a bő zsíretetéstől származó bélsárban (XV. sz. malac) egyszerű éterkivonás után jelentékeny mennyiségű zsír maradt vissza, melyet csak ismételt szétdörzsöléssel és sósavas alkohollal való digerálással lehetett éterrel extrahálni. A vizelet égésmelegét 7—12 napos cyklusokban határoztuk meg úgy, hogy a friss vizeletből naponta proporciós, aliquot részt párologtattunk be platinacsészében, szobahőmérsékletű vákumban és a vízgőz megkötésére foszforsavanhidridot használtunk. A N-veszteséget egyidejűleg megállapítva, számításba vettük (1 gr. N = 5·4 Kal.). Minthogy nehány vizelet elégetéséből szürkés színű hamu keletkezett, a pótlásra eltett és borkősavval konzervált összvizelet celluloze-tömb igénybevételével égettük el, hogy az esetleges hibát elkerüljük. Az étel és a bélsár nyers hamutartalmát cyklusonként határoztuk meg a bepárolgatott, illetőleg a légszáraz anyagban, alkohollal leöntve, óvatos elhamvasztással. A N-mentes kivonható anyagok mennyiségét számítással állapítottuk meg. A metodika részletesebb leírását illetőleg utalunk az előző közleményünkre.

A kisérletek eredményét úgy véljük legcélszerűbben ismertetni, hogy az egyforma fehérjearányú zsírdús és szénhidrátdús tejjel etetett testvérmalacok párhuzamos kisérleteit együtt fogjuk tárgyalni.

III. Mérsékelten szűk, 1 : 4·5 zsíros és szénhidrátdús tejjel végzett etetési kisérletek. (L. a függelék I—V. táblázatát.)

Ismeretes dolog, hogy a takarmányfélék viszonylagos fehérjetartalmát a *táplálóanyagok arányával* (nyers összetétel), illetőleg a *fehérjearánynyal* (emészthető összetétel) szokás kifejezni, melyet úgy

számítunk ki, hogy a zsírt 2·2 faktorral megszorozva, a szénhidrátokhoz hozzáadjuk és ezt az értéket elosztjuk a fehérjével. A relativ fehérjetartalmat *Rubner*[1] szerint sokkal pontosabban fejezi ki az a szám, mely mutatja, hogy a *fehérje-kaloria* hány százalékát alkotja az összes-kaloriának.

Ezen fejezetben tárgyalandó párhuzamos kisérleteket a X. és XI. sz. malaccal végeztük, melyek közül a X. sz. olyan szénhidrátdús diafarinos tejet fogyasztott, melyben a táplálóanyagok aránya (l. a 3. sz. táblázatot) 1 : 4·39—4·86 között változott, és átlagban 1 : 4·61-nek felelt meg, a fehérje-kaloria pedig az összes kaloriának 22·04—25·33, átlagban 23·87%-át alkotta. Ezt a tejféleséget úgy készítettük, hogy 1 l. lefölözött tejhez 120 gr. burgonyalisztet, 12 gr. diafarint, továbbá 10 cm³ 5%-os kalcium-laktikum és — ugyanennyi 5%-os nátrium-foszfát — oldatot kevertünk. A X. sz. kanmalacnak egyazon alomból származott, hasonló ivarú testvére: a XI. sz. malac emulziós-zsíros tejet kapott. Az emulziós tejet szintén lefölözött tejből állítottuk elő 4·8% Ceres nevű zsír és 10—10 cm³ kalcium-, illetőleg foszforsavas-sóoldat hozzákeverésével. Azt, hogy a lefölözött tejhez megfelelő mennyiségű zsírt keverjünk, az előetetés közben határoztuk meg a tejféleségek elégetésével. Célunk ugyanis az volt, hogy a két testvér-állatot a párhuzamos kisérletben mind a szénhidrátdús diafarinos, mind pedig a zsíros-emulziós tejjel lehetőleg egyforma fehérje- és energiatartalmú ételhez juttassuk. Ezt többé-kevésbbé sikerült is elérnünk, minthogy az emulziós tejben a táplálóanyagok aránya 1 : 3·92—4·58 között ingadozott, átlagban pedig 1 : 4·26 volt és a fehérje-kaloria az összes kaloriának 23·38—25·93, átlagban 24·59%-át alkotta.

Az anyagforgalmi kisérletet hat napi előetetés után, mindkét malaccal egyidejűleg, 1913. évi február hó 3-án kezdtük meg. A 30 napos malacok közül a X. sz., melylyel szénhidrátdús tejet etettünk, beállításkor 5285 gr.-ot nyomott, míg a XI. sz. emulziós malac beállítási súlya 5215 gr. volt. A X. sz. diafarinos malac a kisérlet 30. napjáig jól evett és a bélsár bogyós összeállású volt. A 4. napon jelentkezett múló köhögéstől eltekintve rendellenességet nem észleltünk. A kisérlet 30. napján azonban a szóban forgó kisérleti állat a rendes ételmennyiségnek kb. csak ¼-részét fogyasztotta, szaporán lélegzett és hőmérséklete 40·4 C°-ra emelkedett, úgy hogy a malacot délután 2 órakor elvéreztettük és a kisérletet befejeztük. A XI. sz. emulziós malacon a kisérlet 33. napján a leírtakhoz hasonló tünetek jelentkeztek, minek folytán a kisérletet szintén be kellett fejezni. A boncolás a lázas étvágytalanság okául mindkét malacban kezdődő *sertéspestist* állapított meg, felemlítést érdemel továbbá, hogy *a X. sz. malac csontjai rachitiszes elváltozásokat* mutattak.

[1] Archiv für Anatomie u. Physiologie 1911. I. és II. füzet, p. 67.

A XI. sz. malacról felemlítést érdemel továbbá, hogy az 5. napon a déli adagjából semmit sem fogyasztott, de este már ismét rendesen evett. Ezt megelőzőleg a 4. napon hasmenés is jelentkezett, mely azonban 30 cm^3-enként adagolt 180 cm^3 5%-os citromsavoldat hatására teljesen megszünt és a bélsár ismét rendes, bogyós összeállást nyert.

A vizelet és a bélsár gyűjtése kifogástalanul ment végbe, kivéve, hogy a X. sz. malac vizeletéből az etetés és a mérés közben a 13. és a 24. napon kb. 20 - 20 cm^3, a 16. napon pedig kb. 15 cm^3 elfolyt. A veszteséget lehetőleg pontosan megbecsültük és a vizelet higításakor számításba vettük.

1. A fogyasztott tej mennyisége.

A $29{\cdot}_{25}$, illetőleg $32{\cdot}_4$ napos kisérletet 3—3 cyklusra osztottuk, melyek közül az első kettő 10—10, a harmadik pedig $9{\cdot}_{25}$, illetőleg $12{\cdot}_4$ napra terjedt ki. Az egyforma korú testvérállatok közül a X. sz. malac napi absolut és 10 kg. élősúlyra számított diafarinos tejfogyasztása valamivel nagyobb volt, mint a XI. sz. malacé, mely utóbbi kisérleti állat a zsírdús-emulziós tejféleségből kevesebbet evett. A tejfogyasztásról szóló adatokat a következő 1. sz. táblázatban foglaltuk össze.

1. sz. táblázat. A fogyasztott tej mennyisége.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	A kisérleti állat átlagos		A kisérleti sorozat időtartama	A fogyasztott tej mennyisége	Napi átlagos tejfogyasztás	Napi átlagos tejfogyasztás 10 kg élősúlyra
	súlya gr	kora nap	nap	gramm		
X. sz. diafarinos malac.						
1. cyklus	6518	35	10	15489	1549	2376
2. «	9549	45	10	22341	2234	2340
3. «	13069	55	9·25	25335	2739	2069
1—3. cyklus	**10038**	**45**	**29·25**	**63165**	**2159**	**2151**
XI. sz. emulziós malac.						
1. cyklus	6.168	35	10	14530	1453	2356
2. «	8.603	45	10	20848	2085	2424
3. «	11.683	56	12·4	26861	2166	1854
1—3. cyklus	**9.248**	**46**	**32·4**	**62239**	**1921**	**2077**

2. *Az etetett tejféleségek összetétele.*

Minthogy az egyforma korú és hasonló ivarú testvérállatokkal végzett párhuzamos kisérletünk célja volt a zsírok és szénhidrátok hatását tanulmányozni, kellő összehasonlíthatás végett a lefölözött tejet úgy korrigáltuk elcukrosított lisztkeményítővel illetőleg zsírral, hogy a szénhidrátdús és zsíros tej kb. egyforma mennyiségű fehérjét és kaloriát tartalmazzon. Ez a törekvésünk többé-kevésbbé sikerült is, mivel a 2. sz. táblázat adatai szerint az etetett diafarinos tej átlagban 0·539% N-t tartalmazott, 1 kg. tej égésmelege pedig 837 Kaloria volt, az emulziós tej 0·534 N százalékával és 810 Kal. égésmelegével szemben.

2. sz. táblázat. *A)* **A tej nyers összetétele.**

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Száraz-anyag	N	Éter-kivonat	Hamu	1 kg. tej égés-melege	1 gr. tej-száraz-anyag égés-melege
	százalék				Kaloria	
			X. sz. diafarinos malac.			
1. cyklus	20·18	0·561	0·156	0·703	831	4·118
2. «	18·68	0·536	0·193	0·616	784	4·198
4. «	20·00	0·528	0·206	0·651	888	4·439
1—3. cyklus	**19·58**	**0·539**	**0·189**	**0·651**	**837**	**4·276**
			XI. sz. emulziós malac.			
1. cyklus	12·89	0·544	4·810	0·743	784	6·079
2. «	12·94	0·538	4·860	0·685	792	6·121
3. «	13·90	0·526	4·940	0·656	839	6·037
1—3. cyklus	**13·34**	**0·534**	**4·883**	**0·686**	**810**	**6·072**

A hamutartalomban is kb. megegyező két tejféleség szárazanyag-tartalma 46·8%-kal, a tej-szárazanyag égésmelege pedig 42·0%-kal különbözött egymástól az 1—3. cyklus átlagos adatai szerint és az emulziós tej kb. 26-szor annyi zsírt tartalmazott, mint a szénhidrátdús tejféleség.

A 3. sz. táblázatban a N-t a diafarinos tejben 6·33, az emulziós tejben pedig 6·37 kazeinfaktorral megszorozva, a fehérje-tartalmat számítottuk ki, nemkülönben a N-mentes kivonható anyagok mennyiségét. A diafarinos tej szénhidrát-tartalma 3·1-szer nagyobb volt, mint az emulziós tejféleségé. A táblázat két utolsó rovata a nyers összetételből kiszámított viszonylagos fehérje-tartalmat tünteti fel.

3. sz. táblázat. *B)* **A tej nyers összetétele.**

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Száraz-anyag	Szerves-anyag	Hamu	Fehérje	Éter-kivonat	N-mentes kivonható anyagok	A táplálóanyagok aránya	A fehérje kalória hány %-át alkotja az összes kaloriának
	százalék							
X. sz. diafarinos malac.								
1. cyklus	20·18	19·48	0·70	3·55	0·16	15·75	1 : 4·54	25·03
2. «	18·68	18·06	0·62	3·39	0·19	14·46	1 : 4·39	25·33
3. «	20·00	19·35	0·65	3·34	0·21	15·78	1 : 4·86	22·04
1–3. cyklus...	**19·58**	**18·93**	**0·65**	**3·41**	**0·19**	**15·31**	**1 : 4·61**	**23·87**
XI. sz. emulziós malac.								
1. cyklus	12·89	12·15	0·74	3·47	4·11	4·57	1 : 3·92	25·93
2. «	12·94	12·25	0·69	3·43	4·26	4·56	1 : 4·06	25·36
3. «	13·90	13·24	0·66	3·35	4·54	5·35	1 : 4·58	23·38
1—3. cyklus...	**13·34**	**12·65**	**0·69**	**3·40**	**4·35**	**4·90**	**1 : 4·26**	**24·59**

3. Emésztési együtthatók.

A fogyasztott étellel bevett táplálóanyagok mennyiségét, továbbá a veszteség nélkül gyűjtött bélsár összetételét ismerve, kiszámítottuk az emésztési együtthatókat. Megjegyezzük, hogy a *bélsáranalyzis adatain*, a bélsármosóvízben megállapított N-mennyisége alapján megfelelő *korrekciót alkalmaztunk.*

4. sz. táblázat. A bélsár összetétele.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	A bélsár súlya frissen	A légszáraz bélsár súlya	A légszáraz bélsár összetétele					1 gr. bélsárzsír égésmelege
			Száraz-anyag	N	Éter-kivonat	Hamu	1 gr. égés melege	
	gramm		százalék				Kaloria	
X. sz. diafarinos malac.								
1. cyklus	248·00	82·55	91·450	4·901	7·469	26·135	3·341	—
2. «	402·50	153·50	92·030	4·575	4·238	37·400	2·921	—
3. «	407·60	163·20	94·193	4·590	2·522	41·757	2·645	—
1—3. cyklus ...	**1058·10**	**399·25**	**92·790**	**4·654**	**4·208**	**36·852**	**2·895**	—
XI. sz. emulziós malac.								
1. cyklus	232·00	65·50	95·061	3·493	36·930	12·397	5·269	8·860
2. «	103·00	51·69	93·126	3·647	21·979	14·161	5·402	9·331
3. «	195·20	39·30	93·138	4·850	15·163	17·430	4·678	9·388
1—3. cyklus ...	**530·20**	**156·49**	**93·942**	**3·892**	**26·526**	**14·244**	**5·164**	**9·040**

A bélsár összetételéről szóló adatokat a 4. táblázatban foglaltuk össze. A számokból kitünik, hogy a szénhidrátdús tejjel etetett X. sz. malac sokkal több, kb. kétszer annyi bélsarat ürített, mint a zsíros tejen tartott testvértársa. A friss bélsár eltérő súlyát nem okozta a nagyobb víztartalom, mivel a különbség a légszárazanyagban inkább fokozott mértékben jut kifejezésre. A légszáraz bélsár összetételében cyklusonként ingadozás észlelhető; a számok szerint az éter-kivonat mindkét malac bélsarában csökkenő, a hamu pedig növekedő tendenciát mutatott a kisérlet előrehaladásával kapcsolatosan és ennek folytán az égésmeleg kisebb lett. A szénhidrátdús és zsíros tejjel etetett két malac bélsara főképen a zsír-, hamu- és energiatartalomban különbözik egymástól; legfeltünőbb a hamuszázalék eltérő volta, mely a X. sz. malac bélsarában $2^1/_2$-szer akkora, mint az emulziós kisérleti állaté. Az emulziós malac bélsárzsírjának égésmelege 9 Kal. körül ingadozott.

Az 5. sz. táblázat adatai szerint az emésztési koefficiensek az egyes kisérleti sorozatoknak megfelelőleg csak kis mértékben tértek el egymástól. Legnagyobb ingadozás a hamu felszívódásában észlelhető, mely a X. sz. diafarinos malacban 80%-ról 57%-ra csökkent.

5. sz. táblázat. Emésztési koefficziensek.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Szárazanyag				Szervesanyag			
	Az étellel bevett	A bélsárral kiadott	Felszívódott		Az étellel bevett	A bélsárral kiadott	Felszívódott	
	gramm			%	gramm			%
X. sz. diafarinos malac.								
1. cyklus ...	3125·68	75·49	3050·19	97·58	3016·87	53·92	2962·95	98·21
2. « ...	4173·30	143·95	4029·35	96·55	4035·79	85·45	3950·34	97·88
3. « ...	5067·00	156·02	4910·98	96·92	4902·20	86·81	4815·39	98·23
1—3. cyklus	**12365·98**	**375·46**	**11990·52**	**96·96**	**11954·86**	**226·18**	**11728·68**	**98·11**
XI. sz. emulziós malac.								
1. cyklus ...	1872·92	62·27	1810·65	96·68	1764·96	54·15	1710·81	96·93
2. « ...	2697·73	53·26	2644·46	98·02	2554·90	45·16	2509·74	98·23
3. « ...	3733·68	39·02	3694·66	98·95	3557·55	31·72	3525·83	99·11
1—3. cyklus	**8304·33**	**154·55**	**8149·78**	**98·14**	**7877·41**	**131·03**	**7746·38**	**98·34**

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Hamu				Fehérje			
	Az étellel bevett	A bélsárral kiadott	Felszívódott		Az étellel bevett	A bélsárral kiadott	Felszívódott	
	gramm			%	gramm			%
X. sz. diafarinos malac.								
1. cyklus ...	108·81	21·57	87·24	80·18	549·95	27·22	522·73	95·05
2. « ...	137·51	58·50	79·01	57·46	758·27	45·32	712·95	94·02
3. « ...	164·80	69·21	95·59	58·00	847·21	48·23	798·98	94·31
1—3. cyklus	**411·12**	**149·28**	**261·84**	**63·69**	**2155·43**	**120·77**	**2034·66**	**94·40**
XI. sz. emulziós malac.								
1. cyklus ...	107·96	8·12	99·84	92·48	503·17	14·59	488·58	97·10
2. « ...	142·83	8·10	134·73	94·33	714·59	13·31	701·28	98·14
3. « ...	176·13	7·30	168·83	95·86	899·57	12·99	886·58	98·55
1—3. cyklus	**426·92**	**23·52**	**403·40**	**94·49**	**2117·33**	**40·89**	**2076·44**	**98·07**

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Éter-kivonat				N-mentes kivonható anyagok			
	Az étellel bevett	A bélsárral kiadott	Felszívódott		Az étellel bevett	A bélsárral kiadott	Felszívódott	
	gramm			%	gramm			%
X. sz. diafarinos malac.								
1. cyklus ...	24·22	6·17	18·05	74·52	2442·70	20·53	2422·17	99·16
2. « ...	43·01	6·63	36·38	84·45	3234·51	33·50	3201·01	98·96
3. « ...	52·06	4·18	47·88	91·97	4002·93	34·40	3968·53	99·14
1—3. cyklus	**119·29**	**16·98**	**102·31**	**85·77**	**9680·14**	**88·43**	**9591·71**	**99·09**
XI. sz. emulsiós malac.								
1. cyklus ...	597·18	24·19	572·99	95·95	664·61	15·37	649·24	97·69
2. « ...	888·13	12·57	875·56	98·58	952·18	19·28	932·90	97·98
3. « ...	1219·49	6·35	1213·14	99·48	1438·49	12·38	1426·11	99·14
1—3. cyklus	**2704.80**	**43·11**	**2661·69**	**98·41**	**3055·28**	**47·03**	**3008·25**	**98·46**

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Energia			
	Az étellel bevett	A bélsárral kiadott	Felszívódott	
	Kaloria			%
X. sz. diafarinos malac.				
1. cyklus ...	12871	276	12595	97·86
2. « ...	17518	457	17061	97·39
3. « ...	22490	438	22052	98·05
1—3. cyklus	**52879**	**1171**	**51708**	**97·78**
XI. sz. emulziós malac.				
1. cyklus ...	11386	345	11041	96·97
2. « ...	16504	309	16195	98·13
3. « ...	22539	196	22343	99·13
1—3. cyklus	**50429**	**850**	**49579**	**98·31**

A szénhidrátdús és zsíros tejjel etetett két kisérleti állat adainak összehasonlításából kitünik, hogy a diafarinos malac a szárazanyagot 1·2, a hamut 30·8, a fehérjét 3·7, a zsírt 12·6%-kal átlagban rosszabbul emésztette, mint az emulziós malac; a szervesanyag, szénhidrát és energia emésztési koefficiensei nem térnek el egymástól lényegesen. Minthogy a zsír- és szárazanyagemésztésében megállapított eltérés a kevés zsírkonzumra, illetőleg a rosszabb hamu értékesítésére vezethető vissza, ennek folytán nagyobb figyelmet csupán az érdemel, hogy *a szénhidrátdús tej a fehérje, különösen pedig a hamu emésztési-koefficienseit hátrányosan befolyásolja a zsírdús tejféleséggel szemben.*

4. A tejféleségek emészthető összetétele.

A szénhidrátdús és zsíros tej emészthető összetételét, melyet a nyers összetételből az egyes cyklusoknak megfelelő emésztési koefficiensekkel számítottunk ki, a 6. sz. táblázatban foglaltuk össze.

A táblázat a szerves táplálóanyagokon, hamun és energiatartalmon kívül, még a keményítőértéket, a fehérjearányt és a fehérje-kaloria arányát is feltünteti. A keményítőértékről megjegyezzük, hogy azt az előző közleményünkben ismertetett módon számítottuk ki. Minthogy a két tejféleség emésztési együtthatói nem egyeztek meg teljesen egymással, ennekfolytán a tej emészthető összetételében kisebb-nagyobb

eltolódások jöttek létre a nyers összetételhez képest, különösen a fehérje- és hamutartalomban és természetszerüen a fehérjearányban is. A fehérje-kaloria aránya azonban nem változott meg lényegesen. Az egész kisérletre vonatkozó, átlagos fehérjearány értéke szerint *a diafarinos tej fehérjearánya (1 : 4·83) tágabb volt, mint a zsíros tejféleségé (1 : 4·28).* Ezt az eltérést, mely elővigyázatunk ellenére támadt, a két tejféleség táplálóhatásának elbirálása alkalmával kellő figyelemben fogjuk részesíteni.

6. sz. táblázat. A tej emészthető összetétele.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Szárazanyag	Szervesanyag	Hamu	Fehérje	Éterkivonat	N-mentes kivonható anyagok	100 gr. emészthető tej égésmelege	Keményítő érték	Fehérjearány	Hány százalékát alkotja az emészthető fehérje-kaloria az emészthető összes kaloriának
	s z á z a l é k						Kal.			
					X. sz. diafarinos malac.					
1. cyklus ...	19·69	19·13	0·56	3·37	0·12	15·64	81·32	18·03	1 : 4·72	24·27
2. « ...	18·04	17·68	0·36	3·19	0·16	14·33	76·35	16·91	1 : 4·60	24·48
3. « ...	19·38	19·00	0·38	3·15	0·19	15·66	87·07	19·50	1 : 5·10	21·19
1—3. cyklus	**18·98**	**18·57**	**0·41**	**3·22**	**0·16**	**15·19**	**81·84**	**18·22**	**1 : 4·83**	**23·04**
					XI. sz. emulziós malac.					
1. cyklus ...	12·45	11·77	0·68	3·37	3·94	4·46	75·88	16·73	1 : 3·90	26·01
2. « ...	12·68	12·03	0·65	3·37	4·20	4·46	77·72	17·17	1 : 4·07	25·40
3. « ...	13·75	13·12	0·63	3·30	4·52	5·30	83·17	18·50	1 : 4·62	23·24
1—3. cyklus	**13·09**	**12·44**	**0·65**	**3·33**	**4·28**	**4·83**	**79·63**	**17·64**	**1 : 4·28**	**24·50**

A két tejféleség átlagos értékeinek összehasonlításából kitünik, hogy a diafarinos tej 45·0%-kal több szárazanyagot, 49·0%-kal több szervesanyagot, 2·8%-kal több energiát, 33%-al több keményítőértéket és 3·1-szer több N-mentes kivonható anyagot tartalmazott, viszont az emulziós tejben 58·5%-kal több hamu, 3·4%-kal több fehérje és 26·7-szer annyi zsír volt, a fehérjearány pedig 11·4, a fehérjekaloria pedig 6·3%-kal különbözött a szénhidrátdús tejétől.

5. A felvett táplálóanyagok mennyisége.

A 7. sz. táblázat adatai feltüntetik, hogy a kisérleti állatok 1000 kg. egységsúlyra naponta mennyi szárazanyagot, emészthető táplálóanyagokat és keményítőértéket fogyasztottak.

7. sz. táblázat, Táplálóanyag-felvétel 1000 kg. élősúlyra.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Szárazanyag	Emészthető						Kaloria	Keményítő érték kg.
		Száraz-anyag	Szerves-anyag	Hamu	Fehérje	Éter-kivonat	N-mentes kivonható anyagok		
	Kilogramm								
X. sz. diafarinos malac.									
1. cyklus	47·95	46·79	45·45	1·34	8·01	0·28	37·17	193.234	42·85
2. «	43·70	42·19	41·36	0·83	7·46	0·38	33·53	178.668	37·78
3. «	41·91	40·62	39·83	0·79	6·61	0·52	32·82	182.416	40·86
1—3. cyklus	**42·12**	**40·84**	**39·95**	**0·89**	**6·93**	**0·35**	**32·68**	**176.063**	**39·20**
XI. sz. emulziós malac.									
1. cyklus	30·37	29·42	27·80	1·62	7·92	9·29	10·51	179.005	39·42
2. «	31·36	30·74	29·17	1·57	8·15	10·18	10·84	188.248	41·62
3. «	25·77	25·50	24·34	1·16	6·62	8·37	9·83	154.229	34·30
1—3. cyklus	**27·71**	**27·19**	**25·84**	**1·35**	**6·93**	**8·88**	**10·03**	**165.465**	**36·64**

A X. sz. malac az ízletes édes tejjel jelentékeny mennyiségű szárazanyagot fogyasztott. A szárazanyag-felvétel a kor előrehaladásával csökkent; a 2. és 1. cyklus között 9·7%, a 3. és 2. között 4·3% az eltérés. Az emészthető táplálóanyagok mennyisége nagyjában követte a szárazanyag ingadozásait, csupán az energia- és keményítőérték felvételben észlelhető nagyobb eltérés, mivel a 3. cyklus alatt etetett tej égésmelege és keményítőértéke jóval nagyobb, mint a 3 cyklusbeli tej megfelelő értékei.

A XI. sz. malac a kevésbé izletes zsíros tejjel, melynek szárazanyaga több energiát tartalmazott, kevesebb szárazanyagot fogyasztott. A szárazanyagfelvétel a második cyklusban a legnagyobb, a harmadikban pedig a legkisebb volt, az eltérés 3·3%, illetőleg 21·7%-nak felelt meg. Annak okát, hogy a kisérleti állat az első cyklus alatt kevesebbet evett, mint a másodikban, mindenek szerint a 4. és 5. napon észlelt hasmenésben kell keresni.

A két malac átlagos értekei annyiban térnek el egymástól, hogy a X. sz. diafarinos malac 52·0% szárazanyaggal, 52·0% em. szárazanyaggal, 54·6% em. szervesanyaggal, 6·4% energiával, 7·0% keményítőértékkel és 225·8% N-mentes kivonható anyaggal többet fogyasztott, mint a XI. sz. malac, viszont ez utóbbi kisérleti állat 25·4-szer annyi em. zsírt és 51·7%-kal több hamut vett fel. A fehérjefogyasztás teljesen egyforma volt.

8. sz. táblázat. Súlygyarapodás.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	A kisérleti sorozat időtartama	Átlagos súly	Beállítási súly	Súly a kisérlet végén	Súlygyarapodás	Napi súlygyarapodás	Napi súlygyarapodás 100 kg. élősúlyra	1 kg. súlygyarapodás közben elhasználódott							
								Száraz anyag	Emészthető						Tej
									Száraz-anyag	Szerves-anyag	Hamu	Fehérje	Kemé-nyítő érték	Kaloria	
	nap	gramm					kg.	gramm							
X. sz. diafarinos malac.															
1. cyklus	10·—	6518	5285	7750	2465	247	3·79	1268	1237	1202	35	214	1132	5110	6284
2. «	10 —	9549	7750	11347	3597	360	3·77	1160	1120	1098	22	199	1050	4743	6211
3. «	9·25	13069	11347	14790	3443	372	2·85	1472	1426	1399	27	234	1434	6405	7358
1—3. cyklus ...	**29·25**	**10038**	**5285**	**14790**	**9505**	**325**	**3·24**	**1301**	**1261**	**1234**	**27**	**216**	**1210**	**5440**	**6645**
XI. sz. emulziós malac.															
1. cyklus	10·—	6168	5215	7120	1905	191	3·10	983	950	898	52	256	1276	5796	7627
2. «	10·—	8603	7120	10085	2965	297	3·45	909	892	846	46	237	1218	5462	7031
3. «	12·4	11683	10085	13280	3195	258	2·21	1169	1156	1104	52	277	1555	6993	8407
1—3. cyklus ...	**32·4**	**9248**	**5215**	**13280**	**8065**	**249**	**2·69**	**1029**	**1010**	**960**	**50**	**257**	**1361**	**6147**	**7717**

6. *Súlygyarapodás.*

A 8. sz. táblázatban a súlygyarapodásról szóló adatokat foglaltuk össze és egyúttal feltüntettük, hogy a kisérleti állatok 1 kg. súlygyarapodása közben mennyi táplalóanyag használódott el. (Lásd az előző oldalon levő 8. sz. táblázatot).

A számokból kitünik, hogy a X. sz. diafarinos malac súlygyarapodása igen kedvező volt. Az egységsúlyra számított súlygyarapodás a kor előrehaladásával hanyatlott, különösen a 3. kisérleti sorozatban. Feltünő dolog, hogy a malac 1 kg. súlygyarapodás közben a 2. cyklusban használta el a legkevesebb táplálóanyagot, holott rendszerint a táplálóanyag-szükséglet fokozódni szokott a kor előrehaladásával. Ezen eltérés okát az étel szűkebb fehérjearánya sem magyarázza meg kielégítően, továbbá az sem, hogy a malacon az 1. cyklus alatt köhögést észleltünk.

A XI. emulziós malac súlygyarapodása kisebb volt, de ennek ellenére elég kedvezőnek minősíthető. Az egységsúlyra számított érték a 2. cyklusban éri el a legnagyobb számot, bizonyára azért, mivel a malacnak emésztési zavarai voltak az 1. cyklus alatt. 1 kg. súlygyarapodás közben a XI. malac is a 2. cyklus alatt használta el a legkevesebb táplálóanyagokat, ami a fokozott táplálóanyag-felvétellel és a kedvező súlygyarapodással jól egyezik.

9. sz. táblázat. N-forgalom.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Az elfogyasztott étel		Kiadás				A visszatartott N mennyisége	Az emésztett N értékesítése
			Vizelet		Bélsár			
	Mennyisége	N-tartalma	Mennyiség	N-tartalom	Mennyiség	N-tartalom		
	gramm		cm^3.	gramm				%
X. sz. diafarinos malac.								
1. cyklus ...	15489	86·88	9682	14·34	248·00	4·05	68·49	83·89
2. « ...	22341	119·79	13950	26·40	402·50	7·16	86·23	76·56
3. « ...	25335	133·84	160 3	44·86	407·60	7·62	81·36	64·47
1—3. cyklus	**63165**	**340·51**	**39635**	**85·60**	**1058·10**	**18·83**	**236·08**	**73·39**
XI. sz. emulziós malac.								
1. cyklus ...	14530	78·99	9590	16·83	232·00	2·29	59·88	78·07
2. « ...	20848	112·18	13943	27·42	103·00	2·09	82·67	75·09
3. « ...	26861	141·22	18210	50·42	195·20	2·04	88·76	63·78
1—3. cyklus	**62239**	**332·39**	**41743**	**94·67**	**530·20**	**6·42**	**231·31**	**70·74**

7. *Nitrogén-forgalom.*

A 9. sz. táblázat feltünteti a fogyasztott étel, továbbá az ürülékek mennyiségét és a vizelet- illetőleg bélsármosóvízzel korrigált N-tartalmát. Ezen adatokból a két utolsó rovatban kiszámítottuk a N-retenciót, végül azt, hogy a malacok az emésztett N hány százalékát tartották vissza testfehérjeállományuk gyarapitására.

A X. sz. malac a növekedő ételfogyasztás arányában a kisérlet előrehaladásával a nagyobb számú cyklusokban több és több N-t vett fel, de egyúttal az ürülékekkel is több N-t adott ki. A N-retenció a 2. cyklusban volt a legnagyobb. A N-értékesítés általában igen kedvező volt és a kor előrehaladásával, tekintettel az állandóan kb. egyforma összetételü tejre és a mérsékelten szük fehérjearányra, továbbá a növekedési képesség hanyatlására, fokozatosan csökkent.

A XI. sz. malac adatai a N-felvételről és kiadásról az elmondottakhoz hasonló értelemben változtak. A N-retenció a 3. cyklusban, az emésztett N értékesítése az 1. cyklusban volt a legkedvezőbb.

10. sz. táblázat. Fehérjebontás.

A kisérleri állat és a kisérleti sorozat száma	A kisérleti sorozat időtartama	A kisérleti állat átlagos súlya	Az étellel bevett és felszívódott N mennyisége	Napi emészthető N-bevétel 100 kg. élősúlyra	A vizelettel kiürített N mennyisége	Naponta 100 kg. élősúlyra: A vizelettel kiürített N mennyisége	Naponta 100 kg. élősúlyra: bontott fehérje (N × 6·25) mennyisége
	nap	g r a m m					
X. sz. diafarinos malac.							
1. cyklus	10	6518	82·83	127·08	14·34	22·00	137·50
2. «	10	9549	112·63	117·95	26·40	27·65	172·81
3. «	9·25	13069	126·22	104·41	44·86	37·10	231·88
1—3. cyklus ...	**29·25**	**10038**	**321·68**	**109·56**	**85·60**	**29·15**	**182·19**
XI. sz. emulziós malac.							
1. cyklus	10	6168	76·70	124·35	16·83	27·27	170·44
2. «	10	8603	110·09	127·97	27·42	31·87	199·19
3. «	12·4	11683	139·18	96·07	50·42	34·80	217·50
1—3. cyklus ...	**32·4**	**9248**	**325·97**	**108·79**	**94·67**	**31·59**	**197·44**

A diafarinos-szénhidrátdús tejen tartott X. sz. és az emulzlós malac adatait egymással összehasonlítva megállapíthatjuk, hogy a diafarinos malac az egész kisérlet alatt 2·4%-kal több N-t vett be és

hogy a vizelettel 10·6%-kal kevesebb, de a bélsárral 193·3%-kal több N-t adott ki, mint a XI. sz. társa. A N-retenció és az emésztett N értékesítése 2·1, illetőleg 3·7%-kal kedvezőbben alakult a diafarinos malacban a kevesebb N-bevétel ellenére, amit az étel tágabb fehérjearányának és a szénhidrátok előnyös hatásának lehet tulajdonítani.

A 10. sz. táblázatban feltüntettük a N-bevételt, melyből a kisérlet időtartamának, továbbá a kisérleti állat súlyának figyelembevételével kiszámítottuk, hogy a malacok naponta 100 kg élősúlyra mennyi N-t vettek fel. A vizelettel kiürített N mennyiségéből pedig hasonló értelemben kiszámítottuk a fehérjebontást.

A X. sz. malac adataiból megállapítható, hogy az egységsúlyára átszámított N-bevétel a kor előhaladásával csökkent, míg ellenben a fehérjebontás fokozódott. A XI. malacról szóló számok hasonló értelemben változtak, kivéve, hogy a N-bevétel az 1. cyklusban észlelt étvágytalanság miatt a 2. cyklusban érte el a legmagasabb értéket. A két malac értékeit egymással összehasonlítva kitünik, hogy a diafarinos malac az étel tágabb fehérjearánya ellenére 0·7%-kal több N-t vett fel és 8·4%-kal mégis kevesebb fehérjét bontott, mint a zsíros tejféleséggel etetett testvére. Ezen adatok arra utalnak, hogy *a szénhidrátdús tejnek előnyösebb hatása van a fehérjeforgalomra, mint a zsíros tejféleségnek.* A kor előrehaladásával feltünően fokozódó fehérjebontás, mely bizonyára nagyobb, mint a fiziologiás fehérjeminimum, élénken jelzi a hanyatló növekedési képességet.

11. sz. táblázat. A visszatartott N és a súlygyarapodás.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Súlygyarapodás	N-retenció	100 gr. súlygyarapodás közben visszatartott N mennyisége
	g r a m m		
X. sz. diafarinos malac.			
1. cyklus	2465	68·49	2·777
2. «	3597	86·23	2·397
3. «	3443	81·36	2·363
1—3. cyklus	**9505**	**236·08**	**2·484**
XI. sz. emulziós malac.			
1. cyklus	1905	59·88	3·143
2. «	2965	82·67	2·788
3. «	3195	88·77	2·778
1—3. cyklus	**8065**	**231·32**	**2·868**

A 11. sz. táblázat adatai szerint a malacok az első kisérleti sorozatban tartották vissza a legtöbb N-t meghatározott súlygyarapodás közben. Ez nyilván a fiatalabb állatok jobb N-értékesítésével és az aránylag több hús — és kevesebb zsírtermeléssel állhat összefüggésben. A két malac átlagos értékeit egymással összehasonlítva kitünik, hogy az emulziós malac 100 gr. súlygyarapodás közben 15·5%-kal több N-t tartott vissza, mint a diafarinos tejjel etetett kisérleti állat.

8. Energiaforgalom.

A 12. táblázatban az energiaforgalomról szóló adatokat állítottuk össze és kiszámítottuk a lerakodott fehérjében levő energiát, továbbá a N-egyensúly esetén való energiakiadást, végül az ételből átalakítható energiából a tejféleségek relativ élettani haszonértékét. A táblázat utolsó rovata feltünteti a vizelet energiatartalma és N-tartalma közötti arányt.

12. sz. táblázat. Energia-forgalom.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Bevétel az étellel	Kiadás		A lerakódott fehérjében	N-egyensúly esetén való kiadás	Összes kiadás	Az ételből átalakítható	Relativ élettani haszonérték	Vizelet Kal. / Vizelet N
		A bélsárral	A vizelettel						
	Kaloria								
X. sz. diafarinos malac.									
1. cyklus ...	12871	275·80	410·30	1959·65	2369·95	2645·75	10225	79·44	28·61
2. « ...	17518	456·86	419·18	1369·16	1788·34	2245·20	15273	87·18	15·88
3. « ...	22490	438·39	530·57	962·60	1493·17	1931·56	20558	91·41	11·83
1—3. cyklus	**52879**	**1171·05**	**1360·05**	**4291·41**	**5651·46**	**6822·51**	**46056**	**87·10**	**15·89**
XI. sz. emulziós malac.									
1. cyklus ...	11386	345·10	341·15	1214·51	1555·66	1900·76	9485	83·30	20·27
2. « ...	16504	308·96	390·85	1178·39	1569·24	1878·20	14625	88·61	14·25
3. « ...	22539	195·99	500·71	881·56	1382·27	1578·26	20961	93·00	9·93
1—3. cyklus	**50429**	**850·05**	**1232·71**	**3274·46**	**4507·17**	**5357·22**	**45072**	**89·38**	**13·02**

A X. sz. malac cyklusonként több és több energiát vett be az elfogyasztott tejjel. Az energiakiadás a vizelettel a 2., a bélsárral pedig a 3. cyklusban érte el a legnagyobb értéket. A lerakódott fehérjében levő energia a kisérlet előrehaladásával csökkent. A relativ élettani haszonérték az 1. cyklusban volt a legkisebb és a 3.-ban a legnagyobb. Ezen eltérés oka felől a vizelet Kaloria és N közötti viszony felvilágosítással szolgál, a kisérleti állat ugyanis az 1. cyklusban a vizelettel aránylag sok energiát ürített ki és a kisérlet előrehaladásá-

val a vizelet Kaloria és vizelet N közötti arány lényegesen szűkült. A XI. sz. malac energiaforgalma hasonló változást mutatott, kivéve, hogy a bélsár-energiakiadás csökkent a kisérlet előrehaladásával és hogy a vizelet energia és N-tartalmának aránya kevésbé feltünően szűkült.

A két malac adatainak összehasonlításából kitünik, hogy a zsiros tejjel etetett XI. sz. malac a bélsárral kevesebb energiát adott ki, mint a X. sz. társa, mely szénhidrátdús tejet fogyasztott, továbbá hogy az emulziós malacban a tej relativ élettani haszonértéke 2·7%-kal kedvezőbben alakult, végül, hogy a vizelet aránylag kevesebb N-mentes szerves anyagot tartalmazott, vagyis hogy a vizelet Kal. és vizelet N közötti arány szűkebb volt.

A 13. sz. táblázat az energiaelhasználódás és súlygyarapodás közötti viszonyt tünteti fel.

13. sz. táblázat. Az energiaelhasználódás és a súlygyarapodás.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Súlygyarapodás	Bevételi többlet az energiából	1 kg. súlygyarapodás közben elhasznált energia
	gramm	Kaloria	
X. sz. diafarinos malac.			
1. cyklus	2465	12185	4943
2. «	3597	16642	4627
3. «	3443	21521	6251
1—3. cyklus	**9505**	**50348**	**5297**
XI. sz. emulziós malac.			
1. cyklus	1905	10700	5617
2. «	2965	15804	5330
3. «	3195	21842	6836
1—3. cyklus	**8065**	**48346**	**5995**

Az adatok szerint a X. sz. malac egyforma súlygyarapodás közben a 2. cyklusban használta el legkevesebb és a 3.-ban a legtöbb energiát, hasonló a viszony a XI. malac energiaelhasználódásában is. Ez a lelet részben nem egyezik az előző malackisérleteink eredményével, mivel tapasztalásunk szerint az energiaelhasználódás az előrehaladó korral fokozatosan nagyobbodni szokott. Az eltérés okát a kisebb tejfogyasztásban a kevésbé intensiv súlygyarapodásban és abban kell keresni, hogy a X. sz. malac köhögött az 1. cyklus alatt, a XI. sz. malacnak pedig étvágytalanság kiséretében hasmenése volt. A számok

az ingadozás ellenére mégis igazolják, hogy a malacok a kisérlet végén több energiát használtak el 1 kg. súlygyarapodás közben, mint a kisérlet elején.

A két malac adatainak összehasonlításából kitünik, hogy *a X. sz. zsírdús tejjel etetett malac 13·2%kal több energiát használt el egyforma súlygyarapodás közben, mint a X. sz. malac, mely szénhidrátdús tejet fogyasztott.* Ezen eltérés okával a legközelebbi, a malacok összetételét tárgyaló közleményünkben fogunk foglalkozni s ezidőszerint nem terjeszkedünk ki a számos tényezőtől függő energiaelhasználódás bővebb fejtegetésébe.

IV. Mérsékelten tág, 1 : 5·8 fehérjearányú szénhidrátdús és zsíros tejjel végzett kisérletek. (L. a függelék VII—XIV. táblázatát.)

A XII. és XIII. sz. malaccal olyan diafarinos-szénhidrátdús, illetőleg emulziós-zsíros tejet etettünk, melyben a táplálóanyagok arányat: 1 : 5·19—6·36 között ingadozott és átlagban 1 : 5·62-nak, illetőleg 1 : 5·73-nak felelt meg. A tejféleségek fehérjekaloriája az összes kaloriának 17·81—21·44%-át tette ki és a diafarinos tejben átlag 19·52, az emulziósban pedig 19·56% volt. A 16. sz. táblázatban részletezett számok igazolják, hogy a kisebb-nagyobb ingadozás ellenére a két tejféleség átlagos értékei jobban megközelítik egymást a már tárgyalt szűkebb fehérjearányú tejjel végzett kisérletekben.

A XII. sz. malac fogyasztotta diafarinos tejet olyanképen állítottuk elő, hogy 680 cm^3 lefölözött tejhez 200 gr. vizet, 160, a kisérlet 14. napjától kezdve 140 gr. burgonyalisztet, 16 gr. diafarint, 40 cm^3 5% kalciumlaktikum-, továbbá ugyanolyan mennyiségű és hasonló koncentrációjú natriumfoszforikum-oldatot kevertünk és a lisztkeményítőt elcukrosítottuk. A XIII. sz. malac emulziós teje 700 cm^3 lefölözött tejből, 130 cm^3 vízből, 60 gr. «Ceres» nevű növényi zsírból és 40—40 cm^3 5%-os kalciumlaktikum, illetőleg natriumfoszforikum oldatból készült. A mész- és foszforsavas sók adagját az erősebb vizesésre való tekintettel, továbbá azért fokoztuk, mivel a X. sz. malac csontjain rachitiszes elváltozások jelentkeztek.

Az egyalomból származó tisztavérű berkshirei kanmalacokkal a párhuzamos kisérleteket egyidejűleg, 1913. évi szeptember hó 27-én reggel 8 órakor kezdtük meg hét napi előzetetés után. A XII. sz. malac, mely szénhidrátdús tejet kapott a kisérlet megkezdésekor 5995 gr-ot nyomott, a XIII. sz. emulziós malac beállítási súlya pedig 6237 gr. volt. A malacokkal 37, illetőleg 39 napig folytattuk a kisérletet, három 10—10 és egy 7, illetőleg 9 napos cyklusban. Noha az előetetés közben fokozatos átmenetet létesítettünk a tágabb fehérjearányú tejfeleségekre, a kisérlet elején mégis hasmenés jelentkezett.

A XII. sz. diafarinos malac már a kisérlet 2. napján kapott hasmenést, mely ellen 150 gr. yoghurtot és 3 gr. tannalbint + 0·5 gr. opiumport adagoltunk. A makacs természetű emésztési zavar a kisérlet 4. napján érte el a tetőpontját és azután megszünt, a malac a kisérlet 6. napján a gyógyszer hatására nem ürített bélsarat. A kisérlet további folyamán a 10—14. napon ismét hasmenés jelentkezett, azontúl pedig a malac a megszokott golyós formájú bélsár helyett többnyire sűrű pépes, hurkaszerű bélsarat ürített. A XIII. sz. emulziós malacon a hasmenés már a kisérlet 1. napján jelentkezett, mely azonban 120 cm^3 5%-os citromsav oldat adagolására hamarosan megszünt. E malac bélsara azontúl rendszerint keményebb összeállású és bogyós formájú volt, de nehányszor lágyabb lett; hasmenésre azonban nem került a dolog, mivel citromsav adagolásával ezt biztossággal el lehetett kerülni. Az elmondottakból kitünik tehát, hogy *1. : 5·8 fehérarányú tejféleségek hasmenést idéztek elő*, mely azonban nem rontotta az állatok étvágyát. *A zsíros tej által létesített hasmenés enyhe természetűnek bizonyult*, mivel citromsav oldat adagolásával azonnal, és biztossággal meg lehetett szüntetni. *A szénhidrátdús tej makacsabb hasmenést okozott* és a bélsár összállását tartósan megváltoztatta.

Az ürülékek gyűjtését a hasmenés megnehezítette. A kisérlet 5. napján a diafarinos malac bélsarából észrevehető mennyiség kifolyt a gyűjtőzsákból és a vizelet közé keveredett. Az üllepített vizeletből a bélsarat centrifugálással választottuk külön. A vizelet és a bélsár gyűjtése közben még a következő baj történt: A XII. sz. malac vizeletgyűjtőpohara a kisérlet 1. napján eltörött és kb. 400 cm^3 vizelet elfolyt; ugyanezen malac a kisérlet 2. és 3. napján mérés közben kevés híg bélsarat ürített és a 4. és 8. napon kb. 15—15, a 16. napon 10, a 28. napon ismét 15 cm^3 vizelet elfolyt. Megemlítést érdemel továbbá, hogy a szóban forgó kisérleti állaton október 17-én lábfájás jelentkezett, mely fokozatosan súlyosbodott olyannyira, hogy a malac térdepelve, majd pedig néha fekve fogyasztotta el ételét. A boncolás a fejcsontokon a csonthártya vizenyős beszűrődését és részbeni leválását, továbbá a bordavégek olvasószerű megvastagodását állapította meg. A XII. sz. malac kisérlete rendesebben ment végbe. Az állat a 2., 3. és 14. napon 5—5, a 28. napon 15 cm^3-t elvizelt, a kisérlet 30. napján pedig a vizeletgyűjtőpohár törött el. Az ürülékek gyűjtése közben támadt ezen veszteségeket mindannyiszor lehetőleg pontosan megbecsültük és kellőképen számításba vettük.

1. A fogyasztott étel mennyisége.

A 14. sz. táblázatból kitűnik, hogy a malacok a 4—4 cyklusra osztott 37, illetőleg 39 napos kisérlet közben naponta több és több

tejet fogyasztottak. A 10 kg. élősúlyra számított napi tejfogyasztás a 2. cyklusban volt a legnagyobb és azontúl fokozatosan csökkent. A XII. és XIII. sz. malac adatainak összehasonlításával meg lehet állapítani, hogy *a diafarinos kisérleti állat többet fogyasztott az izletes, édes tejféleségből, mint az emulziós malac*, melynek ételében a szénhidrát legnagyobb részét izodinámzsírral helyettesítettük. Az átlagos értékek szerint a XII. sz. malac naponta 53·3, egységsúlyra pedig 32·3% tejjel fogyasztott több tejet társánál.

14. sz. táblázat. A fogyasztott tej mennyisége.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	A kisérleti állat átlagos		A kisérleti sorozat időtartama	A fogyasztott tej mennyisége	Napi átlagos tejfogyasztás	Napi átlagos tejfogyasztás 10 kg. élősúlyra
	súlya gr	kora nap	nap	g r a m m		
XII. sz. diafarinos malac.						
1. cyklus	7266	41	10	16889	1689	2324
2. «	10151	51	10	26721	2672	2632
3. «	13668	61	10	32759	3276	2397
4. «	17115	70	7	25146	3592	2099
1—4. cyklus	**12328**	**55**	**37**	**101515**	**2744**	**2226**
XIII. sz. emulziós malac.						
1. cyklus	5837	41	10	11192	1119	1637
2. «	8591	51	10	17120	1712	1993
3. «	10973	61	10	20373	2037	1856
4. «	13615	71	9	21111	2346	1723
1—4. cyklus	**10634**	**56**	**39**	**69796**	**1790**	**1683**

2. Az etetett tejféleségek összetétele.

A 15. sz. táblázat adatai szerint a tejféleségek összetétele az egyes cyklusokban meglehetősen állandó és egyforma volt. A diafarinos tej természetszerűleg több szárazanyagot, de kevesebb zsírt tartalmazott, mint az emulziós tejféleség és ennek megfelelően a tejszárazanyag égésmelegében 49·1%-os eltérés mutatkozik.

A tejanalyzis értékeiből összeállított 16. sz. táblázat adataiból kitűnik, hogy a két tejféleség zsír- és N-mentes kivonhatóanyag-tartalma lényegesen különbözött egymástól. A diafarinos $4^1/_2$-szer annyi szénhidrátot, de csak $^1/_{20}$ résznyi zsírt tartalmazott az emulziós tejhez képest, míg ellenben a fehérje- és hamutartalom, továbbá a táplálóanyagok aránya és a viszonylagos fehérjekaloria jól megegyezett egymással.

15. sz. táblázat. *A)* **A tej nyers összetétele.**

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Száraz-anyag	N	Éter-kivonat	Hamu	1 kg. tej égés-melege	1 gr. tej-száraz-anyag égés-melege
	százalék				Kaloria	
XII. sz. diafarinos malac.						
1. cyklus	16·98	0·413	0·317	0·654	779	4·587
2. «	17·51	0 392	0·214	0·651	736	4·203
3. «	16·74	0·398	0·347	0·665	764	4·563
4. «	16·82	0·393	0·262	0·646	753	4·478
1—4. cyklus	**17·00**	**0·398**	**0·286**	**0·655**	**756**	**4·449**
XIII. sz. emulziós malac.						
1. cyklus	11·15	0 404	4·848	0·683	720	6·457
2. «	11·69	0·400	5·433	0·702	787	6·732
3. «	11·16	0·410	4·744	0·691	713	6·389
4. «	12·22	0·401	6·017	0·666	839	6·866
1—4. cyklus	**11·61**	**0·404**	**5·310**	**0·685**	**770**	**6·632**

16. sz. táblázat. *B)* **A tej nyers összetétele.**

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Száraz-anyag	Szerves-anyag	Hamu	Fehérje	Éter-kivonat	N-mentes kivonható anyagok	A táplálóanyagok aránya	A fehérjekaloria hány %-át alkotja az összes kaloriának
	százalék							
XII. sz. diafarinos malac.								
1. cyklus	16·98	16·33	0·65	2·61	0·32	13·40	1 : 5·41	19·63
2. «	17·51	16·86	0·65	2·48	0·21	14·17	1 : 5·90	19·74
3. «	16·74	16·07	0·67	2·52	0·35	13·20	1 : 5·55	19·32
4. «	16·82	16·17	0·65	2·49	0·26	13·42	1 : 5·68	19·38
1—4. cyklus	**17·00**	**16·34**	**0·66**	**2·52**	**0·27**	**13·57**	**1 : 5·62**	**19·52**
XIII. sz. emulziós malac.								
1. cyklus	11·15	10·47	0·68	2·57	4·84	3·06	1 : 5·33	20·92
2. «	11·69	10·99	0·70	2·55	5·43	3·01	1 : 5·87	18·98
3. «	11·16	10·47	0·69	2·61	4·74	3·12	1 : 5·19	21·44
4. «	12·22	11·55	0·67	2·55	6·02	2·98	1 : 6·36	17·81
1—4. cyklus	**11·61**	**10·92**	**0·69**	**2·57**	**5·31**	**3·04**	**1 : 5·73**	**19·56**

3. *Emésztési együtthatók.*

17. sz. táblázat. A bélsár összetétele.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	A bélsár súlya frissen	A légszáraz bélsár súlya	A légszáraz bélsár összetétele					A bélsárzsír égésmelege
			Szárazanyag	N	Éterkivonat	Hamú	1 gr. égés melege	
	gramm		százalék				Kaloria	
XII. sz. diafarinos malac.								
1. cyklus	369·35	78·95	92·94	4·902	15·643	17·289	4·405	—
2. «	501·00	122·20	93·90	4·190	9·574	19·239	4·168	—
3. «	621·10	149·20	92·72	4·886	7·493	25·555	3·752	—
4. «	509·20	150·75	94·40	4·040	6·076	34·434	3·244	—
1—4. cyklus ...	**2001·25**	**501·10**	**93·55**	**4·464**	**8·859**	**25·384**	**3·804**	—
XIII. sz. emulziós malac.								
1. cyklus	170·50	55·71	93·09	4·308	21·109	15·814	4·352	9·308
2. «	62·50	36·90	92·95	2·520	36·802	10·190	5·690	9·353
3. «	78·60	43·35	94·88	2·537	26·736	16·401	5·113	9·409
4. «	104·50	57·40	95·42	2·962	25·697	20·592	4·721	9·323
1—4. cyklus ...	**416·10**	**193·36**	**94·06**	**3·170**	**26·820**	**16·291**	**4·888**	**9·347**

A XII. sz. malac friss bélsára igen jelentékeny súlyu volt, amit a nagy víztartalom, illetőleg a hasmenés okozott. A légszárazanyag súlya az elfogyasztott tej mennyiségével összhangzásban, cyklusonként fokozódott. Az emulziós malac, mely egyébiránt kevesebb tejet is fogyasztott jóval kevesebb bélsarat ürített. A két malac légszáraz bélsarának összetételét egymással összehasonlítva, különösen a zsír- és hamutartalomban, továbbá az égésmelegben mutatkozik eltérés. A zsírtartalom és égésmeleg eltérő voltát a tej eltérő összetétele megmagyarázza, külön ki kell azonban itt is emelnünk, hogy *a szénhidrátdús tejből származó bélsár hamuszázaléka magasabb volt, mint a zsíros tejjel etetett malacé.* A táblázat utolsó függőleges rovata a bélsárzsír égésmelegét tünteti fel; az egyes cyklusok értékei nem különböznek számottevően egymástól. A diafarinos malac bélsarában foglalt kevés éterkivonat égésmelegét nem határoztuk meg.

A XII. sz. diafarinos malac által fogyasztott szénhidrátdús tej emésztési koefficiensei szerint a hamuemésztés feltünően hanyatlott a 4. cyklusban és az éterkivonat felszívódása erősen ingadozott az egyes kisérleti sorozatokban. *A szénhidrátok és az energia az étel tágabb fehérjearánya ellenére majdnem teljesen megemésztődtek.*

18. sz. táblázat. Emésztési koefficziensek.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Szárazanyag				Szervesanyag			
	Az étellel bevett	A bélsárral kiadott	Felszívódott		Az étellel bevett	A bélsárral kiadott	Felszívódott	
	gramm			%	gramm			%
XII. sz. diafarinos malac.								
1. cyklus ...	2867·14	83·43	2783·71	97·09	2756·61	67·91	2688·70	97.54
2. « ...	4678·23	120·80	4557·43	97·42	4504·22	96·05	4408·17	97·87
3. « ...	5483·66	138·34	5345·32	97·48	5265·94	100·21	5165·73	98·10
4. « ...	4228·50	146·98	4081·52	96·52	4066·06	93·37	3972·69	97·70
1—4. cyklus	**17257·53**	**489·55**	**16767·98**	**97·16**	**16592·83**	**357·54**	**16235·29**	**97·85**
XIII. sz. emulziós malac.								
1. cyklus ...	1248·32	53·40	1194·92	95·72	1171·83	44·30	1127·53	96·22
2. « ...	2001·02	34·30	1966·72	98·29	1880·77	30·54	1850·23	98·38
3. « ...	2272·65	46·74	2225·91	97·94	2131·95	38·66	2093·29	98·19
4. « ...	2579·68	53·60	2520·08	97·69	2439·02	46·74	2392·28	98·08
1—4. cyklus	**8101·67**	**194·04**	**7907·63**	**97·60**	**7623·57**	**160·24**	**7463·33**	**97·90**

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Hamu				Fehérje			
	Az étellel bevett	A bélsárral kiadott	Felszívódott		Az étellel bevett	A bélsárral kiadott	Felszívódott	
	gramm			%	gramm			%
XII. sz. diafarinos malac.								
1. cyklus ...	110·53	15·52	95·01	85·96	441·81	27·85	414·11	93·70
2. « ...	174·01	24·75	149·26	85·78	663·13	34·12	629·01	94·85
3. « ...	217·72	38·13	179·59	82·49	824·80	46·15	778·65	94·41
4. « ...	162·44	53·61	108·83	67·00	625·59	39·82	585·77	93·63
1—4. cyklus	**664·70**	**132·01**	**532·69**	**80·14**	**2555·48**	**147·94**	**2407·54**	**94·21**
XIII. sz. emulziós malac.								
1. cyklus ...	76·49	9·10	67·39	80·10	288·31	15·80	272·51	94·52
2. « ...	120·25	3·76	116·49	96·87	435·90	5·92	429·98	98·64
3. « ...	140·70	8·08	132·62	94·26	532·02	7·96	524·06	98·50
4. « ...	140·66	12·86	127·80	90·90	539·67	11·78	527·89	97·82
1—4. cyklus	**478·10**	**33·80**	**444·30**	**92·93**	**1795·90**	**41·46**	**1754·44**	**97·69**

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Éter-kivonat				N-mentes kivonható anyagok			
	Az étellel bevett	A bélsárral kiadott	Felszívódott		Az étellel bevett	A bélsárral kiadott	Felszívódott	
	gramm			%	gramm			%
XII. sz. diafarinos malac.								
1. cyklus ...	53·33	14·04	39·29	73·67	2261·32	26·02	2235·30	98·85
2. « ...	57·14	12·32	44·82	78·44	3783·95	49·61	3734·34	98·69
3. « ...	113·66	11·18	102·48	90·16	4327·48	42·88	4284·60	99·01
4. « ...	65·91	9·46	56·45	85·65	3374·56	44·09	3330·47	98·69
1—4. cyklus	**290·04**	**47·00**	**243·04**	**83·80**	**13747·31**	**162·60**	**13584·71**	**98·82**
XIII. sz. emulziós malac.								
1. cyklus ...	542·62	12·15	530·47	97·76	340·90	16·35	324·55	95·20
2. « ...	930·04	13·58	916·46	98·54	514·83	11·04	503·79	97·86
3. « ...	966·39	13·17	953·22	98·64	633·54	17·53	616·01	97·23
4. « ...	1270·19	16·05	1254·14	98·74	629·16	18·91	610·25	96·99
1—4. cyklus	**3709.24**	**54·95**	**3654·29**	**98·52**	**2118·43**	**63·83**	**2054·60**	**96·99**

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Energia			
	Az étellel bevett	A bélsárral kiadott	Felszívódott	
	Kaloria			%
XII. sz. diafarinos malac.				
1. cyklus ...	13153	395	12758	97·00
2. « ...	19661	536	19125	97·27
3. « ...	25023	560	24463	97·76
4. « ...	18936	505	18431	97·33
1—4. cyklus	**76773**	**1996**	**74777**	**97·40**
XIII. sz. emulziós malac.				
1. cyklus ...	8058	251	7807	96·89
2. « ...	13474	210	13264	98·44
3. « ...	14526	252	14274	98·27
4. « ...	17708	294	17414	98·34
1—4. cyklus	**53766**	**1007**	**52759**	**98·13**

Az emulziós tej emésztési koefficiensei az első cyklusban általában kevésbbé kedvezők voltak, mint a kisérlet további folyamán, ami mindenekszerint a hasmenéssel állott oki összefüggésben.

A két tejféleség értékeit egymással összehasonlítva kitűnik, hogy *az emulziós malac a hamut, a fehérjét és a zsírt jobban emésztette meg, mint a szénhidrátdús tejjel etetett testvére.* A diafarinos tejfehérje rosszabb kihasználását a XII. sz. malac makacsabb természetű hasmenése okozhatta. Az emésztési koefficiensek általában arra utalnak, hogy *a tej mérsékelten tág (1 : 5·8) fehérjearánya nem csökkenti lényegesen az emészthetőséget.*

4. A tejféleségek emészthető összetétele.

19. sz. táblázat. A tej emészthető összetétele.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Szárazanyag	Szervesanyag	Hamu	Fehérje	Éterkivonat	N-mentes kivonható anyagok	100 gr. emészthető tej égésmelege	Keményítőérték	Fehérjearány	Hány százalékát alkotja az emészthető fehérje-kaloria az emészthető összes kaloriának
	százalék						Kal.			
XII. sz. diafarinos malac.										
1. cyklus ...	16·49	15·93	0·56	2·45	0·24	13·24	75·56	17·04	1 : 5·64	18·99
2. « ...	17·06	16·50	0·56	2·35	0·16	13·99	71·59	16·13	1 : 6·12	19·23
3. « ...	16·32	15·77	0·55	2·38	0·32	13·07	74·69	16·86	1 : 5·79	18·66
4. « ...	16·23	15·79	0·44	2·33	0·22	13·24	73·29	16·55	1 : 5·90	18·62
1—4. cyklus	**16·52**	**15·99**	**0·53**	**2·37**	**0·23**	**13·39**	**73·63**	**16·61**	**1 : 5·87**	**18·85**
XIII. sz. emulziós malac.										
1. cyklus ...	10·67	10·12	0·55	2·43	4·73	2·96	69·76	15·66	1 : 5·49	20·40
2. « ...	11·49	10·81	0·68	2·52	5·35	2·94	77·47	17·47	1 : 5·84	19·05
3. « ...	10·93	10·28	0·65	2·57	4·68	3·03	70·07	15·67	1 : 5·19	21·49
4. « ...	11·94	11·33	0·61	2·49	5·94	2·90	82·51	18·68	1 : 6·43	17·68
1—4. cyklus	**11·33**	**10·69**	**0·64**	**2·51**	**5·23**	**2·95**	**75·56**	**17·09**	**1 : 5·77**	**19·46**

A XII. sz. malac rosszabb hamu- és fehérjeemésztése miatt különösen e két érték módosul az emészthető összetételben az emulziós tej előnyére. Az emulziós tej a 19. sz. táblázat adatai szerint átlagban 20·8%-kal több hamut, 5·9%-kal több fehérjét, 2·6%-kal több energiát, 2·9%-kal több keményítőértéket és 23-szor annyi zsírt, de 45·8%-kal kevesebb szárazanyagot, 49·6%-kal kevesebb szerves anyagot tartalmazott, mint a diafarinos tejféleség, mely viszont szénhidrátokban $4^1/_2$-szer gazdagabb volt. Az emészthető összetétel viszonylagos fehérje-

tartalmát feltüntető számok az egyes cyklusokban ingadoztak, az átlagos értékek azonban elég jól megegyeztek egymással. *A diafarinos tej átlagos fehérjearánya 1 : 5·87-hez volt, a fehérjekaloria pedig az összes kaloria 18·85%-át alkotta az emulziós tej 1 : 5·77-hez, illetőleg 19·46%-os számaival szemben.*

5. *A felvett táplálóanyagok mennyisége.*

20. sz. táblázat. Táplálóanyag-felvétel 1000 kg. élősúlyra.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Szárazanyag	Emészthető							Keményítő érték kg.
		Száraz-anyag	Szerves-anyag	Hamú	Fehérje	Éter-kivonat	N-mentes kivonható anyagok	Kaloria	
	kilogramm								
XII. sz. diafarinos malac.									
1. cyklus	39·46	38·32	37·02	1·30	5·70	0·56	30·77	175585	39·61
2. «	46·09	44·90	43·43	1·47	6·53	0·42	36·82	188405	42·46
3. «	40·12	39 11	37·80	1·31	5·70	0·75	31·35	178980	40·41
4. «	35·30	34·07	33·15	0·92	5·22	0·47	28·11	153842	34·74
1—4. cyklus	**37·83**	**36·77**	**35·59**	**1·18**	**5·28**	**0·51**	**29·80**	**163936**	**36·97**
XIII. sz. emulziós malac.									
1. cyklus	18·26	17·47	16·57	0·90	3·98	7·74	4·85	114188	25·64
2. «	23·29	22·89	21·53	1·36	5·01	10·67	5·85	154394	34·81
3. «	20·71	20·29	19·08	1·21	4·78	8·70	5·60	130083	29·09
4. «	21·05	20·57	19·52	1·05	4·31	10·23	4·98	142114	32·18
1—4. cyklus	**19·54**	**19·07**	**17·99**	**1·08**	**4·23**	**8·80**	**4·96**	**127214**	**28·76**

A 20. sz. táblázat adatai szerint a XII. sz. malac a 2. cyklusban fogyasztotta a legtöbb táplálóanyagokat (16·1%-kal többet, mint az 1. cyklusban), miután hasmenése enyhébb lett és a tágabb fehérjearányú tejhez hozzászokott. A következő 3. cyklusban (14·9%-kal) és 4. cyklusban (13·7%-kal) csökkent az egységsúlyra felvett táplálóanyagok mennyisége. A XIII. sz. malacról szóló értékek szintén a 2. cyklusban voltak a legnagyobbak (27·5%-kal több, mint az 1. cyklusban), a 3. cyklusban 12·5%-os csökkenés, de a 4.-ben ismét 1·6% emelkedés jelentkezett.

A két malac értékeit egymással összehasonlítva igen feltünő, hogy a diafarinos malac emésztési zavarai ellenére sokkal több táplálóanyagot vett fel 1000 kg. élősúlyra, kivéve a zsírt, mely csak 6·6%-át

21. sz. táblázat. Súlygyarapodás.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	A kisérleti sorozat időtartama	Átlagos súly	Beállítási súly	Súly a kisérlet végén	Súlygyarapodás	Napi súlygyarapodás	Napi súlygyarapodás 100 kg. élősúlyra	1. kg. súlygyarapodás közben elhasználódott							
								Szárazanyag	Emészthető						Tej
									Szárazanyag	Szervesanyag	Hamu	Fehérje	Keményítő érték	Kaloria	
	nap	g r a m m					kg.	g r a m m							
XII. sz. diafarinos malac.															
1. cyklus	10	7266	5995	8537	2542	254	3·50	1128	1096	1059	37	163	1132	5019	6644
2. «	10	10151	8537	11765	3228	323	3·18	1449	1412	1366	46	195	1335	5925	8278
3. «	10	13668	11765	15570	3805	381	2·78	1441	1405	1358	47	205	1452	6429	8609
4. «	7	17115	15570	18660	3090	441	2·58	1368	1321	1285	36	190	1347	5965	8138
1—4. cyklus ...	**37**	**12328**	**5995**	**18660**	**12665**	**342**	**2·78**	**1363**	**1324**	**1282**	**42**	**190**	**1332**	**5904**	**8015**
XIII. sz. emulziós malac.															
1. cyklus	10	6837	6237	7436	1199	120	1·75	1040	996	945	51	240	1461	6511	9334
2. «	10	8591	7436	9745	2309	231	2·69	866	851	801	50	186	1295	5744	7414
3. «	10	10973	9745	12200	2455	246	2·24	926	907	853	54	213	1301	5814	8299
4. «	9	13615	1 2200	15030	2830	314	2·31	912	891	845	46	187	1394	6153	7460
1—4. cyklus ...	**39**	**10634**	**6237**	**15030**	**8793**	**225**	**2·12**	**922**	**899**	**848**	**51**	**200**	**1356**	**6000**	**7938**

alkotta az emulziós malac zsírfogyasztásának. Ezzel szemben az emulziós malac 93·6%-kal kevesebb szárazanyagot, 9·3%-kal kevesebb em. hamut, 32·6%-kal kevesebb em. fehérjét és 28·9%-kal kevesebb em. kaloriát vett fel és végül a diafarinos malac által fogyasztott szénhidrátoknak csak 16·9%-át kebelezte be.

6. Súlygyarapodás.

A 21. sz. táblázat adatai szerint a tágabb fehérjearányu (1 : 5·8) tejjel végzett kisérletek szintén igazolják, hogy *a szénhidrátdús ételnek előnyösebb befolyása van a súlygyarapodásra mint a zsíros tejféleségnek.*

A XII. sz. malac absolut napi súlygyarapodása a kisérlet folyamán fokozatosan nagyobbodott, az egységsúlyra számított gyarapodás ellenben csökkent. Az állat 1 kg. súlygyarapodás közben az 1. cyklusban használta el a legkevesebb táplálóanyagokat, azontúl ezen értékek nagyobbodtak, jóllehet nem arányosan az előrehaladó korral. A XIII. számú malac napi absolut súlygyarapodását szintén nagyobbodó értékek jelzik. Feltünő a csekély súlygyarapodás az 1. cyklusban, mely nyilván a hasmenéssel állott összefüggésben. A 100 kg. egységsúlyra számított gyarapodás a 2. cyklusban volt a legnagyobb és az elsőben a legkisebb és ennek megfelelően a kisérleti állat a 2. cyklusban használta el a legkevesebb, az 1.-ben pedig a legtöbb táplálóanyagokat 1 kg. súlygyarapodás közben.

A két malac megfelelő átlagos értékeit egymással összehasonlítva kitűnik, hogy a diafarinos malac absolut napi súlygyarapodása 51·8%-kal, az egységsúlyra számított értéke pedig 31·1%-kal meghaladta az emulziós malac súlygyarapodását. Az 1 kg. súlygyarapodás közben elhasznált táplálóanyagok, így a keményítőérték és a Kaloria mennyisége feltünő módon alig valamivel kevesebb a diafarinos malac kisérletben, mint az emulziósban, az eltérő súlygyarapodási képesség és annak ellenére, hogy tapasztalásunk szerint az emulziós tejjel etetett malacok több táplálóanyagot igényelnek bizonyos meghatározott súlygyarapodás eléréséhez, mint a diafarinos kisérleti állatok. Ezen szabálytalanság előidézésében szerepe lehetett a diafarinos malac hasmenéses állapotának, mely a táplálóanyagok elhasználódást nyilván fokozta.

7. N-forgalom.

A 22. sz. táblázat adatai szerint a XII. sz. malac a tejfogyasztással arányban a 3. cyklusban vette be a legtöbb, az elsőben pedig a legkevesebb N-t. És ennek megfelelő magatartás észlelhető a N-kiadásban és a N-retencióban is. Az emésztett fehérje értékesítése a

2. cyklusban volt a legkedvezőbb. A XIII. sz. kisérleti állat N-bevétele, a vizelet N és a N-retenció a kisérlet folyamán nagyobbodott. Ezzel szemben az 1. cyklus bélsarában volt a legtöbb N, a malac hasmenése miatt. Az emésztett fehérjét az emulziós malac a 2. cyklusban értékesítette a legmagasabb százalékkal.

22. sz. táblázat. N-forgalom.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Az elfogyasztott étel		Kiadás				A visszatartott N mennyisége	Az emésztett N értékesítése
			Vizelet		Bélsár			
	Mennyisége	N-tartalma	Mennyiség	N-tartalom	Mennyiség	N-tartalom		
	gramm		cm^3.	gramm				%
XII. sz. diafarinos malac.								
1. cyklus ...	16889	69·82	9315	10·89	369·95	4·40	54·44	63·22
2. « ...	26721	104·76	16438	16·19	501·00	5·39	83·18	83·71
3. « ...	32759	130·30	20410	26·89	621·10	7·29	96·12	78·14
4. « ...	25146	98·83	15555	23·22	509·20	6·29	69·32	74·91
1—4. cyklus	**101515**	**403·71**	**61718**	**77·28**	**2001·25**	**23·37**	**303·06**	**79·68**
XIII. sz. emulziós malac.								
1. cyklus ...	11192	45·26	8266	9·78	170·50	2·48	33·00	77·14
2. « ...	17120	68·43	12185	12·34	62·50	0·93	55·16	81·72
3. « ...	20373	83·52	14438	18·12	78·60	1·25	64·15	77·97
4. « ...	21111	84·72	14780	18·27	104·50	1·85	64·60	77·95
1—4. cyklus	**69796**	**281·93**	**49669**	**58·51**	**416·10**	**6·51**	**216·91**	**78·76**

A szénhidrátdús és zsíros tejjel etetett kisérleti állatok összehasonlított átlagos adataiból kitűnik, hogy a diafarinos malac 43·2%-kal több N-t vett be az étellel, de ennek megfelelően a vizelettel 32·1, a bélsárral pedig 25·9%-kal több N-t adott is ki és 39·7%-kal több N-t tartott vissza, mint az emulziós testvére. A bélsár és vizelet N közötti arány a diafarinos malacnál 1 : 3·3-nak, az emulziósnál pedig 1 : 3·0-nak felelt meg, vagyis a diafarinos malac a bélsárral aránylag több N-t adott ki. A fehérjeértékesítés tekintettel a tágabb fehérjearányra és annak ellenére, hogy a diafarinos malac 43·2%-kal több N-t fogyasztott mindkét malacban igen kedvezően alakult.

A 100 kg. élősúlyra számított emészthető napi N-bevétel, úgyszintén a N-retenció mindkét malac 2. cyklusában érte el a legnagyobb értéket és azontúl csökkent. Az adatokból arra lehet következtetni,

23. sz. táblázat. Fehérjebontás.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	A kisérleti sorozat időtartama	A kisérleti állat átlagos súlya	Az étellel bevett és felszivódott N mennyisége	Napi emészthető N-bevétel 100 kg. élősúlyra	A vizelettel kiürített N mennyisége	Naponta 100 kg. élősúlyra: A vizelettel kiürített N mennyisége	Naponta 100 kg. élősúlyra: bontott fehérje (N × 6·25) mennyisége
	nap	gramm					
XII. sz. diafarinos malac.							
1. cyklus	10	7266	65·42	90·04	10·98	15·11	94·44
2. «	10	10151	99·37	97·89	16·19	15·94	99·63
3. «	10	13668	123·01	90·00	26·89	19·67	122·94
4. «	7	17115	92·54	77·24	23·22	19·39	121·19
1—4. cyklus	**37**	**12328**	**380·34**	**83·38**	**77·28**	**16·94**	**105·88**
XIII. sz. emulziós malac.							
1. cyklus	10	6837	42·78	62·57	9·78	14·30	89·38
2. «	10	8591	67·50	78·57	12·34	14·36	89·75
3. «	10	10973	82·27	74·97	18·12	16·51	103·19
4. «	9	13615	82·87	67·63	18·27	14·91	93·19
1—4. cyklus	**39**	**10634**	**275·42**	**66·41**	**58·51**	**14·11**	**88·19**

hogy a fiatalabb malac egységsúlyra több N-t képes felvenni, mint az előrehaladottabb korú állat. E tekintetben csak az 1. cyklus számai térnek el, minek okát az észlelt hasmenésben kell keresni. A fehérjebontás egységsúlyra számítva, mindkét malac 3. cyklusában éri el a legnagyobb értéket. A két kisérleti állat adatainak összehasonlításából kitűnik, hogy a XII. sz. malac 38·1%-kal több emészthető N-t vett be, mint az emulziós tejjel etetett társa. Az egységsúlyra számított em. N-bevétel 25·6%-kal, a N-retenció pedig 28·9%kal tér el egymástól a diafarinos malac javára. A N-felvételben észlelhető ezen nagy eltérés az egyenlő fehérjearányú tejetetés ellenére állott elő és arra vezethető vissza, hogy a diafarinos malac az izletes, cukros tejből többet fogyasztott, mint a kevésbbé étkes testvére. A malacok az étel szükebb fehérjearánya miatt, aránylag kevés N-t ürítettek ki a vizelettel és ennek folytán az egységsúlyra számított fehérjebontás, mely a kor előrehaladásával alig változott, kedvezően alakult és mindenekszerint megközelíti már a fiziologiás fehérjeminimum értékét. A két malac közül a diafarinos 19·9%kal több fehérjét bontott, mint az emulziós tejjel etetett kisérleti állat, amit az aránytalanul nagyobb fehérjebevételnek kell tulajdonítanunk. Ezt figyelembe véve *a tágabb fehérje-*

arányú tejjel végzett kisérletek is arra utalnak, hogy a szénhidrátoknak előnyös befolyása van a fehérjeforgalomra.

24. sz. táblázat. A visszatartott N és a súlygyarapodás.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Súlygyarapodás	N-retenció	100 gr. súlygyarapodás közben visszatartott N mennyisége
	g r a m m		
XII. sz. diafarinos malac.			
1. cyklus	2542	54·44	2·142
2. «	3228	83·18	2·577
3. «	3805	96·12	2·526
4. «	3090	69·32	2·243
1–4. cyklus	**12665**	**303·06**	**2·393**
XIII. sz. emulziós malac.			
1. cyklus	1199	33·00	2·752
2. «	2309	55·16	2·389
3. «	2455	64·15	2.613
4. «	2830	64·60	2.283
1—4. cyklus	**8793**	**216·91**	**2·467**

A 24. sz. táblázat adatai szerint a súlygyarapodás és a visszatartott N közötti viszonyt ingadozó értékek fejezik ki. A XII. sz. malac a 2., a XIII. sz. pedig az 1. cyklus alatt tartotta vissza a legtöbb N-t 100 gr. súlygyarapodás közben. A két malac átlagos számai 3·1%-kal térnek el egymástól és az emulziós malac szolgáltatta a nagyobbik értéket. A N-retenciót és a súlygyarapodást kifejező számok valamivel kisebbek mint a friss malachús N-tartalma, miből jelentékenyebb zsírtermelésre lehet következtetni.

8. Energiaforgalom.

A 25. sz. táblázat adatai szerint a malacok cyklusonként fokozatosan több és több energiát vettek be az étellel; a XII. sz. malac 3. cyklusának értéke a legnagyobb; a 4. cyklusban, a rövidebb időtartam miatt csökkent az étellel bevett energia mennyisége. Az energiakiadás és az átalakítható energia, az energiabevételhez hasonló magatartást mutat, kivéve, hogy a XIII. sz. malac az 1. cyklusban a hasmenés miatt aránylag sok energiát adott ki a bélsárral. A relativ élettani haszonértéket kifejező számok cyklusonként kisebb-nagyobb mértékben ingadoztak és a XII. sz. malac ezen értékei javultak a kisérlet előrehaladásával.

25. sz. táblázat. Energia-forgalom.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Bevétel az étellel	Kiadás		A lerakódott fehérjében	N-egyensúly esetén való kiadás	Összes kiadás	Az ételből átalakítható	Relativ élettani haszonérték	Vizelet Kal. / Vizelet N
		A bélsárral	A vizelettel						
	Kaloria								
XII. sz. diafarinos malac.									
1. cyklus ...	13152·82	395·40	395·90	1962·91	2358·81	2754·21	10398·61	79·06	36·06
2. « ...	19660·78	536·19	599·08	3077·92	3677·00	4213·19	15447·59	78·57	37·00
3. « ...	25022·96	559·80	675·94	2416·19	3092·13	3651·93	21371·03	85·41	25·14
4. « ...	18936·20	505·09	507·78	1515·91	2023·69	2528·78	16407·42	86·64	21·87
1—4. cyklus	**76772·76**	1996·48	2178·70	**8972·93**	11151·63	13148·11	**63624·65**	**82·87**	**28·19**
XIII. sz. emulziós malac.									
1. cyklus ...	8057·68	250·55	145·36	490·48	635·84	886·39	7171·29	89·00	14·86
2. « ...	13474·47	209·96	178·91	799·73	978·64	1188·60	12285·87	91·18	14·50
3. « ...	14525·95	251·86	245·23	868·18	1113·41	1365·27	13160·68	90·60	13·53
4. « ...	17707·91	294·90	315·65	1116·09	1431·74	1726·64	15981·27	90·24	17·28
1—4. cyklus	**53766·01**	1007·27	**885·15**	**3274·48**	**4159·63**	**5166·90**	**48599·11**	**90·39**	**15·13**

26. sz. táblázat. Az energiaelhasználódás és a súlygyarapodás.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Súlygyarapodás	Bevételi többlet az energiából	1 kg. súlygyarapodás közben elhasznált energia
	gramm	Kaloria	
XII. sz. diafarinos malac.			
1. cyklus	2542	12362	4863
2. «	3228	18526	5739
3. «	3805	23787	6252
4. «	3090	17923	5800
1—4. cyklus... ...	**12665**	**72598**	**5732**
XIII. sz. emulziós malac.			
1. cyklus	1199	7662	6390
2. «	2309	13086	5667
3. «	2455	14029	5714
4. «	2830	17097	6041
1—4. cyklus... ...	**8793**	**51874**	**5899**

A vizelet Kaloria és vizelet N közötti arány a XII. sz. malac nagyobb számú cyklusaiban általában szűkült, a XIII. sz. kísérleti állat cyklusaiban pedig ingadozott és a 4. sz. cyklusban volt legtágabb az arány.

A két kisérleti malac energiaforgalmi adatait összehasonlítva, kitűnik, hogy a XII. sz. malac a kísérlet folyamán 42·8%-kal több energiát vett be, de a bélsárral 98·3%-kal, a vizelettel pedig 146·2% több energiát adott ki mint a XIII. sz. társa. Az átalakítható energia a XII. malacban 30·9%-kal volt több, a diafarinos tej élettani haszonértéke azonban 9·1%-kal kisebb volt, mint az emulziós tejféleségé. A két malac $\frac{\text{vizelet Kaloria}}{\text{vizelet N}}$ aránya lényegesen különbözött egymástól. A diafarinos vizelet szokatlanul tág arányát mindenekszerint az étel tágabb fehérjearánya, továbbá a malac hasmenése, vagyis a táplálócsatorna rendellenes erjedése okozta.

A 26. sz. táblázatból kitűnik, hogy meghatározott súlygyarapodás közben a malacok az egyes cyklusokban változó mennyiségű energiát használtak el. A kor előrehaladásával fokozódó energiaelhasználódás nem jut határozottan kifejezésre, mivel a XII. sz. malac a 3., a XIII. sz. kisérleti állat pedig az első cyklusban használta el a legtöbb energiát 1. kg súlygyarapodás közben. A két malac átlagos értékeit egymással összehasonlítva, kitűnik, hogy a diafarinos malac nyilván emésztési zavarai miatt csak 2·9%-kal használt el kevesebb energiát, mint a zsiros tejféleséggel etetett társa. A rendesnél csekélyebb eltérés okát az anyagforgalmi vizsgálat eredményéből nem lehet megmagyarázni, ennek folytán erre most nem is térünk ki, hanem utalunk a malacok összetételéről szóló legközelebbi közleményünkre.

V. Tág, 1 : 7·84 fehérjearányú zsirdús tejjel végzett kisérlet.

(L. a függelék XVIII—XXI. sz. táblázatát.)

A XIV. és XV. sz. malaccal olyan szénhidrát- és zsírdús tejet etetünk, melyben a táplálóanyagok aránya kb. 1 : 8-nak felelt meg és a fehérjekalória az összes kalóriának kb. 15%-át alkotta.

A XIV. sz. malaccal etetett diafarinos tejet úgy állítottuk elő, hogy 590 cm^3 lefölözött tejhez 150 cm^3 vizet, 100 cm^3 5%-os nátriumfoszforikumoldatot és ugyanannyi, hasonló töménységű kalciumlaktikumoldatot adtunk és azután megfelelő módon 150 gr. burgonyalisztet kevertünk hozzá, melynek keményítőjét 15 gr. diafarinnal cukrosítottuk el. Viszont az emulziós tejet, melyet a XV. sz. malaccal etettünk, 600 cm^3 lefölözött tejből, 130 cm^3 vízből és 100—100 cm^3 sóoldatból készítettük 65 gr. «Ceres» nevű zsír hozzákeverésével.

Ezen két kisérleti malac és a kisérlet kezdetén leölt kontrol-állat, szintén egyazon alomból való, tisztavérű berkshirei sertések voltak,

melyek 1913. évi dec. 14-én születtek Kisbéren és 1914. évi január 18-án kerültek az intézetbe. A malacok megérkezésük napján teljes tehéntejet kaptak és azután fokozatosan hozzászoktattuk őket a megfelelő tejféleséghez. Az anyagforgalmi vizsgálatokat jan. 29-én kezdtük meg; a XIV. sz. diafarinos malac beállítási súlya 6130 gr. volt, a XV. sz. emulziós malac pedig 5830 gr.-ot nyomott.

A tág fehérjearányú diafarinos tej már a kisérlet 3. napján súlyos emésztési zavart idézett elő, mely hányásban és étvágycsökkenésben, továbbá híg pépes, csirizes, savanyú és habosan erjedő bélsár ürítésében nyilvánult. Az emésztési zavar a kisérlet 6. napján olyan súlyos jelleget öltött, hogy a kisérletet abba kellett hagyni. A XIV. sz. malaccal február 12-én új kisérletet kezdtünk szükebb (1 : 4·8) fehérjearányú tejjel, mely az ezideig etetett tejféleségektől nagyobb (kb. kétszer annyi) víztartalmában különbözött. E kisérlet eredményét külön fogjuk tárgyalni.

A tág fehérjearányú szénhidrátdús tejjel szemben a zsírdús tejnek nem volt olyan hátrányos diétás hatása, úgy hogy a XV. sz. malaccal egy 39 napos kísérletet minden nagyobb baj nélkül be tudtunk fejezni. A kezdetben rendes összeállású, bogyós bélsár azonban a kísérlet 5. napján sűrű pépessé, majd a 6. és 7. napon fehérré, híg pépessé és kellemetlen szagúvá változott. Az emésztési zavar nem bizonyult súlyos természetűnek, mivel a malac állapota 50 gr. yoghurt és 280 cm^3 5%-os citromsavoldat adagolására megjavult. A bélsár a 8. napon sűrű pépessé, majd pedig a 11. napon ismét rendes összeállásúvá és bogyóssá alakult, azonban jellegzetes fehér színét az egész kísérlet folyamán megtartotta. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a bélsárgolyók a kisérlet közben ismételten nagyobbakká és lágyabbakká lettek, de a bélsár összeállását ennél a malacnál is könnyű szerrel lehetett szabályozni citromsav adagolásával, úgyhogy hasmenésre többé nem került a sor. A kísérlet lefolyásáról megemlítendő továbbá, hogy a malac nyilván az emésztési zavar hatására a kísérlet 6—8. napján feltűnő kevés tejet fogyasztott és hogy a kísérleti állat a 28. napon déli adagjához hozzá sem nyult és hőmérséklete 39·7°-ra emelkedett, de estére a normálisra sülyedt, miközben a malac esti adagját jó étvágygyal megette.

Az ürülékek quantitativ gyűjtése általában jól sikerült; mindössze kb. 30 cm^3 vizeletveszteségünk volt, mivel a malac mérés, illetőleg etetés közben a 29. napon kb. 20, a 39. napon pedig 10 cm^3-t elvizelt.

1. A fogyasztott tej mennyisége.

A 27. sz. táblázat adatai szerint a XV. sz. malac jelentékeny mennyiségű tág fehérjearányú zsírdús tejet fogyasztott a 39 napos, 4 cyklusra osztott kísérlet közben. Az abszolut napi tejfogyasztás az

27. sz. táblázat. A fogyasztott tej mennyisége.

A kísérleti állat és a kísérleti sorozat száma	A kísérleti állat átlagos		A kísérleti sorozat időtartama	A fogyasztott tej mennyisége	Napi átlagos tejfogyasztás	Napi átlagos tejfogyasztás 10 kg. élősúlyra
	súlya gr	kora nap	nap	g r a m m		
XV. sz. emulziós malac.						
1. cyklus	6722	51	10	15038	1504	2237
2. «	8802	61	10	21800	2180	2477
3. «	11497	71	10	27555	2756	2397
4. «	14297	81	9	26382	2931	2050
1—4. cyklus	**10710**	**65**	**39**	**90775**	**2230**	**2173**

állat nagyobb élősúlya folytán fokozatosan nagyobbodott a kísérlet előrehaladásával. A 10 kg. egységsúlyra számított tejfogyasztás cyklusonként ingadozott és általában elég kedvező volt.

2. A tej összetétele.

28. sz. táblázat. *A)* **A tej nyers összetétele.**

A kísérleti állat és a kísérleti sorozat száma	Szárazanyag	N	Éterkivonat	Hamu	1 kg. tej égésmelege	1 gr. tejszárazanyag égésmelege
	s z á z a l é k				K a l o r i a	
XV. sz. emulziós malac.						
1. cyklus	11·29	0·330	5·980	0·905	776	6·873
2. «	11·53	0·322	6·072	0·839	786	6·817
3. «	11·94	0·309	5·951	0·789	788	6·600
4. «	10·65	0·302	5·937	0·771	753	7·070
1—4. cyklus	**11·36**	**0·313**	**5·981**	**0·815**	**778**	**6·849**

A tejanalyzis adatait feltüntető 28. sz. táblázatból kitűnik, hogy az etetett zsírdús tej aránylag kevés N-t és szárazanyagot, de sok (kb. 6·0%) zsírt tartalmazott. A N mennyiségét a tej erősebb vizezésével fokozatosan csökkentettük. Az égésmeleg az előző kísérletekben etetett tejféleségekével kb. megegyező volt. A magas zsírtartalom miatt a tej szárazanyaga sok meleget fejlesztett az elégetés közben.

29. sz. táblázat. *B)* **A tej nyers összetétele.**

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Száraz-anyag	Szerves-anyag	Hamu	Fehérje	Éter-kivonat	N-mentes kivonható anyagok	A tápláló anyagok aránya	A fehérjekaloria hány %-át alkotja az összes kaloriának
	százalék							
XV. sz. emzulziós malac.								
1. cyklus	11·29	10·38	0·91	2·10	5·98	2·30	1 : 7·36	15·85
2. «	11·53	10·69	0·84	2·05	6·07	2·57	1 : 7·77	15·28
3. «	11·94	11·05	0·79	1·97	5·95	3·03	1 : 8·18	14·64
4. «	10·65	10·08	0·77	1·94	5·94	2·22	1 : 7·96	14·94
1—4 cyklus...	**11·36**	**10·54**	**0·82**	**1·99**	**5·98**	**2·57**	**1 : 7·90**	14·99

A tejelemzés adataiból összeállított 29. sz. táblázat szerint a zsírdús tej kevés szénhidrátot tartalmazott. A táplálóanyagok aránya kisebb mértékben ingadozott és átlagban 1 : 7·9-nek felelt meg. A viszonylagos fehérjekalóriát állandó érték tünteti fel és a fehérje égésmelege az összes kalóriának mindössze 15%-át alkotta.

3. Emésztési együtthatók.

30. sz. táblázat. A bélsár összetétele.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	A bélsár súlya frissen	A légszáraz bélsár súlya	A légszáraz bélsár összetétele					1 gr. bélsárzsír égésmelege
			Száraz-anyag	N	Éter-kivonat	Hamu	1 gr. égés melege	
	gramm		százalék				Kaloria	
XV. sz. emulziós malac.								
1. cyklus	364·43	98·55	98·25	2·273	56·65	12·52	6·488	8·843
2. «	350·65	211·30	95·78	1·955	55·17	21·93	6·155	9·170
3. «	289·25	186·80	93·14	2·179	47·49	25·53	5·672	9·078
4. «	285·05	174·55	94·51	2·332	47·34	28·40	5·377	9·175
1—3. cyklus ...	**1285·38**	**671·20**	**95·12**	**2·162**	**51·27**	**23·21**	**5·867**	**9·078**

A 30. sz. táblázat adatai szerint a XV. sz. malac hasmenése miatt az 1. cyklusban ürítette a legtöbb bélsarat, melynek friss és légszáraz súlya nincsen összhangzásban az egyes cyklusok tejfogyasztásával. A légszárazanyag összetételében az alacsony fehérje- és a magas zsírszázalék, továbbá a nagy égésmeleg tűnik szembe. A bélsárzsirt, miképen már előzőleg megjegyeztük, igen nehezen sikerült extrahálni.

31. sz. táblázat. Emésztési koefficiensek.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Szárazanyag				Szervesanyag			
	Az étellel bevett	A bélsárral kiadott	Felszívódott		Az étellel bevett	A bélsárral kiadott	Felszívódott	
	gramm			%	gramm			%
XV. sz. emulziós malac.								
1. cyklus ...	1698·09	100·08	1598·01	94·11	1561·97	87·35	1474·62	94·41
2. « ...	2513·67	210·42	2303·25	91·63	2330·72	162·24	2168·48	93·04
3. « ...	3290·65	173·98	3116·67	94·71	3073·27	126·29	2946·98	95·89
4. « ...	2810·87	170·01	2640·86	93·95	2607·44	118·93	2488·51	95·44
1—4. cyklus	**10313·28**	**654·49**	**9658·79**	**93·65**	**9573·40**	**494·81**	**9078·59**	**94·83**

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Hamu				Fehérje			
	Az étellel bevett	A bélsárral kiadott	Felszívódott		Az étellel bevett	A bélsárral kiadott	Felszívódott	
	gramm			%	gramm			%
XV. sz. emulziós malac.								
1. cyklus ...	136·12	12·73	123·39	90·65	315·70	14·91	300·79	95·28
2. « ...	182·95	48·18	134·77	73·66	447·24	27·07	420·17	93·95
3. « ...	217·38	47·69	169·69	78·06	542·47	25·93	516·54	95·22
4. « ...	203·43	51·08	152·39	74·89	507·31	26·75	480·56	94·73
1—4. cyklus	**739·88**	**159·68**	**580·20**	**78·42**	**1812·72**	**94·66**	**1718·06**	**94·78**

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Éter-kivonat				N-mentes kivonható anyagok			
	Az étellel bevett	A bélsárral kiadott	Felszívódott		Az étellel bevett	A bélsárral kiadott	Felszívódott	
	gramm			%	gramm			%
XV. sz. emulziós malac.								
1. cyklus ...	899·33	57·70	841·63	93·58	346·94	14·74	332·20	95·75
2. « ...	1323·65	121·20	1202·45	90·84	559·83	12·05	547·78	97·85
3. « ...	1639·83	88·71	1551·12	94·59	890·97	11·65	879·32	98·69
4. « ...	1566·19	85·15	1481·04	94·56	533·94	7·03	526·91	98·68
1—4. cyklus	**5429·00**	**352·76**	**5076·24**	**93·50**	**2331·68**	**45·47**	**2286·21**	**98·05**

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Energia			
	Az étellel bevett	A bélsárral kiadott	Felszívódott	
	Kaloria			%
XV. sz. emulziós malac.				
1. cyklus ...	11674	660	11014	94·35
2. « ...	17142	1352	15790	92·11
3. « ...	21707	1060	20647	95·12
4. « ...	19861	968	18893	95·13
1—4. cyklus	**70384**	**4040**	**66344**	**94·26**

A 31. sz. táblázatban a tejfogyasztás és tejelemzés adataiból, továbbá a bélsár korrigált értékeiből kiszámítottuk a XV. sz. malac fogyasztotta tej emésztési koefficienseit. A számokból kitűnik, hogy a kísérleti állat különösen a tej zsírját és energiáját kevésbé jól használta ki, mint a szűkebb fehérjearányú tejjel etetett malacok.

4. A tej emészthető összetétele.

32. sz. táblázat. A tej emészthető összetétele.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Szárazanyag	Szervesanyag	Hamu	Fehérje	Éterkivonat	N-mentes kivonható anyagok	100 gr. emészthető tej égésmelege	Keményítőérték	Fehérjearány	Hány százalékát alkotja az emészthető fehérjekaloria az emészthető összes kaloriának
	százalék						Kal.			
XV. sz. emulziós malac.										
1. cyklus ...	10·63	9·81	0·82	2·00	5·60	2·21	73·22	16·67	1 : 7·27	16·01
2. « ...	10·56	9·94	0·62	1·93	5·51	2·50	72·40	16·50	1 : 7·58	15·62
3. « ...	11·30	10·68	0·62	1·88	5·63	3·17	74·95	17·14	1 : 8·27	14·69
4. « ...	10·01	9·43	0·58	1·82	5·62	1·99	71·63	16·37	1 : 7·89	14·88
1—4. cyklus	**10·64**	**10·00**	**0·64**	**1·89**	**5·59**	**2·52**	**73·33**	**16·75**	**1 : 7·84**	**15·10**

Az emésztési együtthatók segítségével és a 29. sz. táblázat adataiból összeállított 32. sz. táblázat a zsírdús tej emészthető összetételét tűnteti fel. Minthogy a zsír- és az energiaemésztés a szokottnál gyengébb volt a tág fehérjearány miatt, ennek folytán nagyobb eltolódások jöttek létre a nyers összetételhez képest. A cyklusonként csak kevéssé ingadozó *fehérjearány átlagban 1 : 7·84-nek felelt meg,* az emészthető fehérjekalória pedig az emészthető összes kalóriának 15·1%-át alkotta.

5. *Táplálóanyag-felvétel.*

33. sz. táblázat. Táplálóanyag-felvétel 1000 kg. élősúlyra.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Szárazanyag	Emészthető						Keményítő érték kg.
		Száraz-anyag	Szerves-anyag	Hamu	Fehérje	Éter-kivonat	N-mentes kivonható anyagok	Kaloria
	Kilogramm							
XV. sz. emulziós malac.								
1. cyklus	25·26	23·78	21·93	1·85	4·47	12·53	4·93	163850	37·29
2. «	28 56	26·16	24·62	1·54	4·77	13·66	6·19	179391	40·87
3. «	28·62	27·09	25·60	1·49	4·51	13·50	7·12	179586	41·08
4. «	21·84	20·52	19·33	1·19	3·73	11·52	4·08	146830	33·56
1—4. cyklus ...	**24·69**	**23·12**	**21·73**	**1·39**	**4·11**	**12·15**	**5·47**	**158836**	**36·41**

A 33. sz. táblázat adataiból kitűnik, hogy a XV. sz. malac a kevésbé izletes emulziós tej és a tág fehérjearány ellenére aránylag sok száraznyagot fogyasztott. A szárazanyag- és táplálóanyag-felvétel a 2. és 3. kisérleti sorozatban volt a legtöbb, az utolsó, 4. cyklusban pedig a legkisebb. Az emészthető fehérjefelvétel a tej tág fehérjearánya miatt kicsiny volt és a *Kellner* által előírt 6·2 kg. mennyiségnek csak $^2/_3$ részét tette ki. Az em. energia- és keményítőérték-fogyasztás azonban jelentékeny volt és meghaladta a takarmányszabványokban előírt mennyiséget. Azt, hogy a fiatal malacok nagy mennyiségű zsírt tudnak megemészteni, már az előző közleményünkben kiemeltük. A XV. sz. malac a 2. cyklusban fogyasztotta a legtöbb zsírt, vagyis 1000 kg. élősúlyra naponta közel 14 kg.-ot.

6. *Súlygyarapodás.*

A 34. sz. táblázat adatai szerint a XV. sz. malac a 39 napos kisérlet alatt 9·76 kg.-mal gyarapodott; a napi abszolut súlygyarapodás a 3. cyklusban volt a legkedvezőbb és átlagban 250 gr.-nak felelt meg. A 100 kg.-ra számított napi súlygyarapodás pedig a 2. cyklusban volt a legnagyobb és a kor előhaladásával kisebbedett; az 1. cyklus értéke a hasmenés és étvágytalanság miatt szorul a 2. helyre.

A tág fehérjearányú koszton tartott állat aránylag kevés fehérjét, de sok keményítőértéket és kalóriát használt el 1 kg. súlygyarapodás közben, minek okát abban kell keresni, hogy a hústermelés közben több energiát igénylő, jelentékeny testzsírtermelés is történt. A keményítőérték- és az energiaelhasználódás fokozódott a kísérleti állat korosodásával.

34. sz. táblázat. Súlygyarapodás.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	A kisérleti sorozat időtartama	Átlagos súly	Beállítási súly	Súly a kisérlet végén	Súlygyarapodás	Napi súlygyarapodás	Napi súlygyarapodás 100 kg.-ra
	nap	gramm					kg.
XV. sz. emulziós malac.							
1. cyklus	10	6722	5830	7615	1785	179	2·65
2. «	10	8802	7615	9990	2375	238	2·70
3. «	10	11497	9990	13005	3015	302	2·62
4. «	9	14297	13005	15590	2585	290	2·03
1—4. cyklus	**39**	**10710**	**5830**	**15590**	**9760**	**250**	**2·34**

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat szám	1 kg. súlygyarapodás közben elhasználódott							
	Száraz anyag	Emészthető						Tej
		Szárazanyag	Szerves anyag	Hamu	Fehérje	Keményítő érték	Kaloria	
	gramm							
XV. sz. emulziós malac.								
1. cyklus	951	896	827	69	169	1404	6170	8425
2. «	1058	969	912	57	177	1515	6648	9179
3. «	1091	1033	976	57	170	1566	6848	9139
4. «	1087	1022	963	59	186	1671	7309	10206
1—4. cyklus	**1057**	**990**	**930**	**60**	**176**	**1558**	**6798**	**9301**

7. N-forgalom.

A 35. sz. táblázat adatai szerint a malac a fogyasztott tej mennyiségével arányban a 3. cyklusban vette be a legtöbb N-t, viszont a vizelettel a 4., a bélsárral pedig az 1., hasmenéses kísérleti sorozatban adta ki a legtöbb N-t. A N-retenció aránylag nagymérvű volt és a 3. cyklusban érte el a legnagyobb számot. Az emésztett N igen jól értékesült, az étel tág fehérjearánya folytán. Az egyes cyklusok közül a malac a 2.-ban értékesítette legjobban az étel N-jét, az 1., hasmenéses cyklus miatt. A N-értékesítés csak kis mértékben rosszabbodott a kor előrehaladásával.

35. sz. táblázat. N-forgalom.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Az elfogyasztott étel		Kiadás				A visszatartott N mennyisége	Az emésztett N értékesítése
			Vizelet		Bélsár			
	Mennyisége	N-tartalma	Mennyiség	N-tartalom	Mennyiség	N-tartalom		
	gramm		cm^3.	gramm				%
XV. sz. diafarinos malac.								
1. cyklus ...	15038	49·56	10370	15·30	360·43	2·31	31·95	67·62
2. « ...	21800	70·21	16065	13·61	350·65	4·29	52·31	79·35
3. « ...	27555	85·16	21080	18·03	289·25	4·07	63·06	77·77
4. « ...	26382	79·64	19365	22·00	285·05	4·20	53·44	70·84
1—4. cyklus	**90775**	**284·57**	**66880**	**68·94**	**1285·38**	**14·87**	**200·76**	**74·44**

36. sz. táblázat. Fehérjebontás.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	A kisérleti sorozat időtartama	A kisérleti állat átlagos súlya	Az étellel bevett és felszívódott N mennyisége	Napi emészthető N-bevétel 100 kg. élősúlyra	A vizelettel kiürített N mennyisége	Naponta 100 kg. élősúlyra: A vizelettel kiürített N mennyisége	Naponta 100 kg. élősúlyra: bontott fehérje ($N \times 6{\cdot}25$) mennyisége
	nap	gramm					
XV. sz. emulziós malac.							
1. cyklus	10	6722	47·25	70·29	15·30	22·76	142
2. «	10	8802	65·92	74·89	13·61	15·46	97
3. «	10	11497	81·09	70·53	18·03	15·68	98
4. «	9	14297	75·44	58·63	22·00	17·10	107
1—4. cyklus ...	**39**	**10710**	**269·70**	**64·57**	**68·94**	**16·51**	**103**

A 36. sz. táblázatban az étellel bevett és felszívódott N-ről, továbbá a vizelettel kiürített N ről és a fehérjebontásról szóló adatokat foglaltuk össze. A számokból kitűnik, hogy a XV. malac jó étvágya ellenére, aránylag kevés N-t vett be az étel tág fehérjearánya miatt. A 100 kg. egységsúlyra számított N-bevétel a 2. cyklusban volt a legnagyobb és a 4. kísérleti sorozat értéke feltűnően kicsiny. A malac a vizelettel kevés N-t ürített és igen valószerű, hogy a fehérjebontásról szóló számok a fiziologiás fehérjeminimumot megközelítik. A kísérleti állat az 1. cyklusban bontotta a legtöbb fehérjét, ami nyilván a malacon észlelt hasmenéssel állhatott összefüggésben. A N-retenció aránylag kevés volt a csekély N-bevétel miatt; a malac 100 kg.-ra naponta 45—59 gr. N-t tartott vissza.

37. sz. táblázat. A visszatartott N és a súlygyarapodás.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Súlygyarapodás	N-retenció	100 gr. súlygyarapodás közben visszatartott N mennyisége
	g r a m m		
XV. sz. emulziós malac.			
1. cyklus	1785	31·95	1·790
2. «	2375	52·31	2·203
3. «	3015	63·06	2·092
4. «	2585	53·44	2·067
1—4. cyklus	**9760**	**200·76**	**2·057**

A visszatartott N és súlygyarapodás közötti viszonyt feltüntető 37. táblázat adatai szerint, *a tág fehérjearányú zsíros tejjel etetett XV. sz. malac aránylag kevés N-t tartott vissza 100 gr. súlygyarapodás* közben. Minthogy a friss malachús 2%-nál több N-t tartalmaz, ennekfolytán azt kell következtetnünk, hogy *a súlygyarapodást nem kizárólag húsképződés okozta, hanem jelentékeny mennyiségű zsírlerakódás is történt.*

8. Energiaforgalom.

38. sz. táblázat. Energiaforgalom.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Bevétel az étellel	Kiadás: a bélsárral	Kiadás: a vizelettel	A lerakódott fehérjében	N-egyensúly esetén való kiadás	Összes kiadás	Az ételből átalakítható	Relativ élettani haszonérték	Vizelet Kal. / Vizelet N
	K a l o r i a								
XV. sz. emulziós malac.									
1. cyklus	11674·00	659·69	162·16	388·31	550·47	1210·16	10463·84	89·63	10·60
2. «	17142·25	1352·17	207·99	800·02	1008·01	2360·18	14782·07	86·23	15·28
3. «	21706·45	1059·61	342·51	1188·05	1530·56	2590·17	19116·28	88·07	19·00
4. «	19861·57	968·35	233·07	564·56	797·63	1765·98	18095·59	91·11	10·59
1—4. cyklus	**70384·27**	**4039·82**	**945·73**	**2940·94**	**3886·67**	**7926·49**	**62457·78**	**88·74**	**13·72**

A 38. sz. táblázat adataiból kitünik, hogy a XV. sz. malac a gyengébb zsíremésztés folytán aránylag sok energiát adott ki a bélsárral; a vizelet energiatartalma azonban kicsiny volt és a N-mennyiségnek megfelelt, minthogy 1 gr. N-re átlagban 13·7 Kaloria esett. A relativ élettani haszonértéket a többi szükebb fehérjearányú tejféleségekéhez hasonló magas szám fejezi ki.

39. sz. táblázat. Az energiaelhasználódás és a súlygyarapodás.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Súlygyarapodás	Bevételi többlet az energiából	1 kg. súlygyarapodás közben elhasznált energia
	gramm	Kaloria	
XV. diafarinos malac.			
1. cyklus	1785	10852	6080
2. «	2375	15582	6561
3. «	3015	20304	6734
4. «	2585	18660	7219
1—4. cyklus	**9760**	**65398**	**6701**

A 39. sz. táblázat adataiból kitünik, hogy a tág fehérjearányú tejen tartott malac aránylag sok, 6—7 ezer kaloriát használt el 1 kg. súlygyarapodás közben. Az egyes cyklusok értékeinek összehasonlításával meg lehet állapítani, hogy a XV. sz. malac a kor előrehaladásával fokozatosan több és több energiát használt el meghatározott súlygyarapodás közben.

VI. Mérsékelten szűk, 1 : 4·8 fehérjearányú szénhidrát- és vízdús tejjel végzett kisérlet. (L. a függelék XV—XVII. táblázatát.)

Minthogy a XIV. sz. diafarinos malaccal tág fehérjearányú szénhidrátdús tejjel minden fáradozás ellenére nem lehetett kisérletezni a makacs természetű, súlyos hasmenés miatt, arra határoztuk el magunkat, hogy vízdús tejjel végezzünk kisérletet. Külön hangsúlyozást érdemel, hogy *a súlyos hasmenés*, melyet yoghurt, tannalbin és opium adagolásával sem tudtunk mérsékelni, *azonnal megszünt* és a bélsár bogyós összeállásúvá változott, *mihelyt a tej fehérjearányát kedvezőbbé alakítottuk.*

Az 1914. évi február hó 3-án félbeszakított kisérletet, február 12-én kezdtük meg újból. Az előetetés közben a kb. 1 : 4·8 tápláló-arányú szénhidrátdús tejet fokozatosan hígítottuk vízzel, olyannyira, hogy égésmelege kb. felényire csökkent a többi tejféleségek égésmelegéhez viszonyítva. A mész- és foszforsavas sószükséglet kellő fedezésére 1 l. tejhez 200—200 cm^3 kalciumlaktikum- és nátriumfoszforikumoldatot kevertünk.

A 29 napos kisérlet rendesen ment végbe, emésztési zavart egyszer sem észleltünk, a bélsár mindvégig bogyós összeállású volt. A 30. napon a kisérletet váratlanul be kellett fejezni a malac hirtelen elhullása miatt, mely rachitiszes görcsös roham folytán állott elő a reg-

geli etetés közben. A görcsös rohamot megelőzőleg felismerhető rachitiszre utaló tünetek nem voltak észlelhetők a kisérleti állaton.

A bélsár és a vizelet gyűjtése jól sikerült, kivéve, hogy a kisérlet 9. napján a vizeletgyűjtő pohár eltörött és kb. 1080 cm^3 vizelet elfolyt. A veszteséget a kilyukadt üveg segítségével pontosan meg lehetett állapítani, mivel az üveg falán a vizelet magasságát nedves gyűrű jelezte. A napközben gyűjtőüvegbe átöntött és hideg helyen tartott 9 napi vizelet mennyisége 2200 cm^3 volt, melynek hígítása és a 9 napi értékek kiszámítása alkalmával a veszteséget figyelembe vettük.

1. A fogyasztott tej mennyisége.

40. sz. táblázat. A fogyasztott tej mennyisége.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	A kisérleti állat átlagos		A kisérleti sorozat időtartama	A fogyasztott tej mennyisége	Napi átlagos tejfogyasztás	Napi átlagos tejfogyasztás 10 kg. élősúlyra
	súlya gr	kora nap	nap	g r a m m		
XIV. sz. diafarinos malac.						
1. cyklus	8025	64	10	35579	3558	4434
2. «	9925	74	10	41875	4188	4220
3. «	11792	84	9	39335	4371	3707
1—3. cyklus	**9892**	**74**	**29**	**116789**	**4039**	**4071**

A 40. sz. táblázat adatai szerint a többi malacoknál korosabb kisérleti állat a vizes szénhidrátdús tejből feltünő sokat fogyasztott. A napi átlagos tejfogyasztás a kor előrehaladásával fokozódott cyklusonként, míg ellenben az egységsúlyra számított tejfogyasztás csökkent a nagyobb számú kisérleti sorozatokban.

2. A tej összetétele.

A 41. sz. táblázatban feltüntettük a XIV. sz. malac fogyasztotta tej elemzéséről szóló adatokat, melyek szerint a vízdús tej aránylag kevés szárazanyagot és N-t, de sok hamut tartalmazott, égésmelege pedig a többi tejféleségek égésmelegének csak felét tette ki. A tejszárazanyag kaloriatartalma aránylag kevés volt a viszonylagosan magas hamutartalom miatt.

A tejanalyzis adataiból összeállított 42. sz. táblázat szerint a vízdús tejféleség sok szénhidrátot tartalmazott; a táplálóanyagok aránya és a viszonylagos fehérjekaloriatartalom cyklusonként kisebb mértékben ingadozott és átlagban kb. hasonló volt, mint a X. és X. sz. malacokkal etetett tejféleségekben.

41. sz. táblázat. *A)* **A tej nyers összetétele.**

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Száraz-anyag	N	Éter-kivonat	Hamu	1 kg. tej égés-melege	1 gr. tej-száraz-anyag égés-melege
	százalék				Kaloria	
XIV. sz. diafarinos malac.						
1. cyklus	9·174	0·233	0·143	0·606	372	4·057
2. «	9·035	0·243	0·105	0·622	384	4·252
3. «	8·155	0·239	0·168	0·519	333	4·086
1—3. cyklus	**8·781**	**0·238**	**0·139**	**0·583**	**362**	**4·123**

42. sz. táblázat. *B)* **A tej nyers összetétele.**

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Száraz-anyag	Szerves-anyag	Hamu	Fehérje	Éther-kivonat	N-mentes kivonható anyagok	A tápláló anyagok aránya	A fehérjekaloria hány %-át alkotja az összes kaloriának
	százalék							
XIV. sz. diafarinos malac.								
1. cyklus	9·17	8·56	0·61	1·47	0·14	6·95	1 : 4·94	23·15
2. «	9·03	8·41	0·62	1·54	0·11	6·76	1 : 4·55	23·49
3. «	8·15	7·63	0·52	1·51	0·17	5·95	1 : 4·19	26·58
1—3. cyklus	**8·78**	**8·20**	**0·58**	**1·51**	**0·14**	**6·55**	**1 : 4·54**	**24·45**

3. Emésztési együtthatók.

43. sz. táblázat. A bélsár összetétele.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	A bélsár súlya frissen	A légszáraz bélsár súlya	A légszáraz bélsár összetétele: Száraz-anyag	N	Éter-kivonat	Hamu	1 gr. égés melege
	gramm		százalék				Kaloria
XIV. sz. diafarinos malac.							
1. cyklus	220·45	134·40	91·81	3·155	2·113	54·06	1·983
2. «	328·00	185·10	91·52	4·095	1·594	52·86	2·097
3. «	198·25	120·20	93·90	3·253	2·729	57·64	2·027
1—3. cyklus	**746·70**	**439·70**	**92·26**	**3·582**	**2·063**	**54·53**	**2·021**

A 43. sz. táblázatból, mely a bélsáranalyzis adatait tartalmazza, kitűnik, hogy a XIV. sz. malac a 2. cyklusban ürítette a legtöbb bélsarat. A bélsár mennyisége nem volt egészen arányos a tejfogyasztással, mivel a kisérleti állat az első cyklusban aránylag sok bélsarat ürített. A légszárazanyag összetételében az igen nagy hamutartalom és a kis égésmeleg tünik szembe.

A vízdús tej emésztési koefficiensei, melyeket a 44. sz. táblázatban foglaltunk össze, általában kedvezők és arra utalnak, hogy a tej erősebb vizezése az emésztést nem befolyásolja. A vízdús tej hamujából a magas hamutartalom miatt aránylag kisebb százalék szívódott fel. A kisérlet előrehaladásával a hamuemésztés nem rosszabbodott, a többi diafarinos malacok hanyatló hamufelszívódásával szemben.

44. sz. táblázat. Emésztési koefficziensek.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Szárazanyag				Szervesanyag			
	Az étellel bevett	A bélsárral kiadott	Felszívódott		Az étellel bevett	A bélsárral kiadott	Felszívódott	
	gramm			%	gramm			%
XIV. sz. diafarinos malac.								
1. cyklus ...	3264·05	128·42	3135·63	96·07	3048·44	52.81	2995·63	98·27
2. « ...	3783·28	169·41	3613·87	95·52	3522·44	71·56	3450·88	97·97
3. « ...	3207·69	116·58	3091·11	96·37	3003·54	45·01	2958·53	98·50
1—3. cyklus	**10255·02**	**414·41**	**9840·61**	**95·96**	**9574·42**	**169·38**	**9405·04**	**98·23**

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Hamu				Fehérje			
	Az étellel bevett	A bélsárral kiadott	Felszívódott		Az étellel bevett	A bélsárral kiadott	Felszívódott	
	gramm			%	gramm			%
XIV. sz. diafarinos malac.								
1. cyklus ...	215·61	75·61	140·00	64·97	523·55	28·04	495·51	94·64
2. « ...	260·84	97·85	162·99	62·49	644·20	47·98	596·22	92·55
3. « ...	204·15	71·57	132·58	64·94	594·64	25·57	569·07	95·70
1—3. cyklus	**680·60**	**245·03**	**435·57**	**64·00**	**1762·39**	**101·59**	**1660·80**	**94·24**

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Éter-kivonat				N-mentes kivonható anyagok			
	Az étellel bevett	A bélsárral kiadott	Felszívódott		Az étellel bevett	A bélsárral kiadott	Felszívódott	
	gramm			%	gramm			%
XIV. sz. diafarinos malacz.								
1. cyklus ...	51·02	2·96	48·06	94·20	2473·87	21·81	2452·06	99·12
2. « ...	44·09	2·95	41·04	93·08	2834·15	20·63	2813·52	99·27
3. « ...	65·93	3·39	62·54	94·86	2342·97	16·05	2326 92	99·31
1—3. cyklus	**161·04**	**9·30**	**151·74**	**94·23**	**7650·99**	**58·49**	**7592·50**	**99·24**

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Energia			
	Az étellel bevett	A bélsárral kiadott	Felszívódott	
	Kaloria			%
XIV. sz. diafarinos malac.				
1. cyklus ...	13228	267	12961	97·98
2. « ...	16085	387	15698	97·60
3. « ...	13104	244	12860	98·14
1—3. cyklus	**42417**	**888**	**41529**	**97·91**

4. A tej emészthető összetétele.

45. sz. táblázat. A tej emészthető összetétele.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Szárazanyag	Szervesanyag	Hamu	Fehérje	Éterkivonat	N-mentes kivonható anyagok	100 gr. emészthető tej égésmelege	Keményítőérték	Fehérjearány	Hány százalékát alkotja az emészthető fehérje-kaloria az emészthető összes kaloriának
	százalék						Kal.			
XIV. sz. diafarinos malac.										
1. cyklus ...	8·82	8·40	0·40	1·39	0·13	6·88	36·45	8·13	1 : 5·16	22·33
2. cyklus ...	8·63	8·24	0·39	1·42	0·10	6·72	37·48	8·31	1 : 4·90	22·20
3. cyklus ...	7·86	7·52	0·34	1·45	0·16	5·91	32·68	7·18	1 : 4·32	25·98
1—3. cyklus	**8·43**	**8·05**	**0·38**	**1·42**	**0·13**	**6·50**	**35·44**	**7·84**	**1 : 4·78**	**23·48**

A 45. sz. táblázat a vízdús tej emészthető összetételét tünteti fel, melyet a megfelelő emésztési együtthatókkal számítottunk ki. A nyers összetételhez viszonyítva a hamuérték változott a legjobban, a szénhidráttartalom pedig alig módosult. A vízdús tej em. energiatartalma és keményítőértéke csak felényi részét alkotta a többi tejféleségek megfelelő értékének. A fehérjearány az 1. cyklusban volt a legtágabb, a 3-ban pedig a legszűkebb és átlagban 1 : 4·78-nak felelt meg. Az em. fehérjekaloria az összes kaloriának 23·5%-át alkotta.

5. *Táplálóanyagfelvétel.*

46. sz. táblázat. Táplálóanyag-felvétel 1000 kg. élősúlyra.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Szárazanyag	Emészthető							Keményítő érték kg.
		Szárazanyag	Szervesanyag	Hamú	Fehérje	Éter-kivonat	N-mentes kivonható anyagok	Kaloria	
	Kilogramm								
XIV. sz. diafarinos malac.									
1. cyklus	40·67	39·10	37·33	1·77	6·17	0·60	30·56	161508	36·04
2. «	38·12	36·41	34·77	1·64	5·98	0·41	28·42	158166	35·06
3. «	30·22	29·06	27·79	1·27	5·25	0·59	21·95	121174	26·65
1—3. cyklus	35·75	34·33	32·80	1·53	5·78	0·53	25·49	144767	31·92

Annak ellenére, hogy a XIV. sz. malac a vízdús tejjel híg ételhez jutott, mégis aránylag sok szárazanyagot fogyasztott, különösen, ha előrehaladottabb korát és a naponta háromszori etetést figyelembe vesszük. Az egy-egy etetés alkalmával felyett kb. 1·5 l.-nyi folyadék a kiséleti állat gyomrát és táplálócsatornáját erősen kitágította, ami kifejezett pókhas alakulást vont maga után. Az 1000 kg. élősúlyra számított szárazanyagfelvétel az első cyklusban a 40 kg.-ot meghaladta és a következő cyklusokban a kor előrehaladásával jelentékenyen csökkent. A emészthető táplálóanyagok felvétele a szárazanyag-konzumhoz hasonló magatartást mutatott és az em. kaloria- és keményítőérték felvétel megközelítette a *Kellner*-féle szabványok értékét.

6. *Súlygyarapodás.*

A 47. sz. táblázat adataiból kitünik, hogy a XIV. sz. malac előrehaladottabb korára való tekintettel, a súlygyarapodás elég kedvezőn alakult. A napi abszolut súlygyarapodás, mely átlagban a 200 gr.-mot megközelítette a kor előrehaladásával, cyklusonként nagyobbodott,

míg az egységsúlyra számított gyarapodás ellenkezően csökkent. Feltünő dolog, hogy a XIV. sz. malac 1 kg. súlygyarapodás közben általában, különösen pedig a 2. cyklusban feltünő sok táplálóanyagot használt el, minek okát mindenek szerint a nagy vízkonzumban kell keresni.

47. táblázat. Súlygyarapodás.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	A kisérleti sorozat időtartama	Átlagos súly	Beállítási súly	Súly a kisérlet végén	Súlygyarapodás	Napi súlygyarapodás	Napi súlygyarapodás 100 kg. élősúlyra
	nap	gramm					kg.
XIV. sz. diafarinos malac.							
1. cyklus	10	8025	7080	8970	1890	189	2·35
2. «	10	9925	8970	10690	1910	191	1·92
3. «	9	11792	10690	12705	1825	203	1·72
1—3. cyklus	**29**	**9892**	**7080**	**12705**	**5625**	**194**	**1·96**

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	1 kg. súlygyarapodás közben elhasználódott							
	Száraz anyag	Emészthető						Tej
		Szárazanyag	Szervesanyag	Hamu	Fehérje	Keményítőérték	Kaloria	
	gramm							
XIV. sz. diafarinos malac.								
1. cyklus	1726	1660	1584	76	262	1530	6858	18825
2. «	1980	1892	1807	85	311	1822	8219	21924
3. «	1757	1694	1620	74	312	1548	7047	21553
1—3. cyklus	**1823**	**1750**	**1672**	**78**	**295**	**1628**	**7382**	**20759**

7. N-forgalom.

A 48. sz. táblázat adatai szerint a XIV. sz. malac az egyes cyklusokban az elfogyasztott tejjel arányos mennyiségű vizeletet ürített, de a vizelet N-tartalma nem változott a N-bevétellel párhuzamosan, hanem az állat előrehaladó korával cyklusonként fokozódott. A bélsár N a 2. cyklusban volt a legtöbb és a vizelet N 7·2 részét alkotta az átla-

gos értékek szerint. Az N-retenció a 2. cyklusban volt a legnagyobb és a 3-ban a legkisebb. A malac az emésztett N-t az 1. cyklusban 72%-kal jól értékesítette, de a kor előhaladásával feltünően csökkent az értékesítési százalék.

48. sz. táblázat. N-forgalom.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Az elfogyasztott étel		Kiadás				A visszatartott N mennyisége	Az emésztett N értékesítése
			Vizelet		Bélsár			
	Mennyisége	N-tartalma	Mennyiség	N-tartalom	Mennyiség	N-tartalom		
	gramm		cm³.	gram				%
XIV. sz. diafarinos malac.								
1. cyklus ...	35579	82·71	28835	27·70	220·45	4·43	50·58	71·97
2. « ...	41875	101·77	34024	40·35	328·00	7·58	53·84	57·16
3. « ...	39335	93·94	31025	48·31	198·25	4·04	41·59	46·26
1—3. cyklus	**116789**	**278·42**	**93884**	**116·36**	**746·70**	**16·05**	**146·01**	**55·65**

49. sz. táblázat. Fehérjebontás.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	A kisérleti sorozat időtartama	A kisérleti állat átlagos súlya	Az étellel bevett és felszívódott N mennyisége	Napi emészthető N-bevétel 100 kg. élősúlyra	A vizelettel kiürített N mennyisége	Naponta 100 kg. élősúlyra	
						A vizelettel kiürített N mennyisége	bontott fehérje (N × 6·25) mennyisége
	nap	gram					
XIV. sz. diafarinos malac.							
1. cyklus	10	8025	78·28	97·55	27·70	34·52	216
2. «	10	9925	94·19	94·90	40·35	40·66	254
3. «	9	11792	89·90	84·71	48·31	45·52	285
1—3. cyklus ...	**29**	**9892**	**262·37**	**91·46**	**116·36**	**40·56**	**253**

A XIV. sz. malac súlyának és a kisérlet időtartamának figyelembevételével kiszámított 49. sz. táblázat adatai szerint a napi emészthető N bevétel 100 kg. egységsúlyra az 1. cyklusban volt a legtöbb és a következő cyklusokban fokozatosan csökkent kevéssé. Az egységsúlyra számított napi fehérjebontást cyklusonként nagyobbodó számok fejezik ki. A XIV. sz. malac a fehérje felvételét és előrehaladottabb korát figyelembe véve, mégis a szokottnál több fehérjét bontott, nyilván a nagy vízfogyasztás hatása folytán.

50. sz. táblázat. A visszatartott N és a súlygyarapodás.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Súlygyarapodás	N-retenció	100 gr. súlygyarapodás közben visszatartott N mennyisége
	g r a m m		
XIV. diafarinos malac.			
1. cyklus	1890	50·58	2·676
2. «	1910	53·84	2·819
3. «	1825	41·59	2·279
1—3. cyklus	**5625**	**146·01**	**2·596**

Az 50. sz. táblázat adataiból kitünik, hogy a XIV. sz. malac 100 gr. súlygyarapodás közben cyklusonként változó mennyiségű N-t tartott vissza. A súlygyaradodás és N-retenció közötti viszony általában megegyezett a friss malachús N-tartalmával.

8. Energiaforgalom.

51. sz. táblázat. Energiaforgalom.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	Bevétel az étellel	Kiadás		A lerakódott fehérjében	N-egyensúly esetén való kiadás	Összes kiadás	Az ételből átalakítható	Relativ élettani haszonérték	Vizelet Kal. / Vizelet N
		a bélsárral	a vizelettel						
	K a l o r i a								
XIV. sz. diafarinos malac.									
1. cyklus	13228·05	266·56	427·20	780·06	1207·26	1473·82	11754·23	88·86	15·42
2. «	16085·09	387·21	490·57	648·74	1139·31	1526·52	14558·57	90·51	12·16
3. «	13104·06	243·66	457·06	393·48	993·54	1237·20	11866·86	90·56	9·46
1—3. cyklus	**42417·20**	**897·43**	**1374·83**	**1822·28**	**3340·11**	**4237·54**	**38179·66**	**90·01**	**11·82**

Az 51. sz. táblázat adatai szerint az energiabevétel, valamint a kiadás is a 2. cyklusban volt a legnagyobb. A vízdús tej élettani haszonértéke meglehetős egyforma volt az egyes cyklusokban és általában igen kedvezően alakult. A vizelet Kaloria és vizelet N közötti arány a kisérlet előrehaladásával szűkült és általában 1 gr. N-re kevés energiatartalom jutott.

Az 52. sz. táblázat adataiból kitünik, hogy a vízdús tejféleséggel etetett malac 1 kg. súlygyarapodás közben feltünő sok, több mint 7 ezer Kaloriát használt el az energia bevételi többletből; ezen érték szokatlan nagy, olyannyira, hogy előidézésében a bő vízfelvételnek kell szerepet tulajdonítanunk.

52. sz. táblázat. Az energiaelhasználódás és a súlygyarapodás.

A kisérleti állat és a kiserleti sorozat száma	Súlygyarapodás	Bevételi többlet az energiából	1 kg. súlygyarapodás közben elhasznált energia
	gramm	Kaloria	
XIV. sz. emulziós malac.			
1. cyklus	1890	12534	6632
2. «	1910	15207	7962
3. «	1825	12403	6796
1—3.	**5625**	**40144**	**7137**

VII. A különböző tejféleségekkel végzett kisérletek összehasonlító összefoglalása.

A következőkben összehasonlítva, együttesen fogjuk tárgyalni a különböző fehérjearányú, szénhidrát-, zsír- és vízdús tejjel végzett kisérleteket. Természetszerűen az egyes cyklusokat nem fogjuk itt részletezni, hanem csak az egész kisérlet átlagos értékeire leszünk figyelemmel. A most tárgyalt kisérleteken kívül ki fogunk azonban terjeszkedni a szűk (1 : 2·5) fehérjearányú szénhidrátdús tejjel etetett VIII. és IX. sz. malacok 23, illetőleg 34 napos kisérleteire is, melyeket előző közleményünkben ismertettünk.

Könnyebb áttekintés végett a következő táblázatban összefoglaltuk a nyolc kisérleti állat fajtájáról, koráról, súlyáról, továbbá a kisérletek időtartamáról és az etetett tejféleségekről szóló adatokat.

Az 53. sz. táblázatban felsorolt nyolc malac közül a kapcsolójellel ellátott két-két kisérleti állat egyazon alomból származott. Valamennyi tisztavérű berkshirei fajtájú, kisbéri tenyészetből való kanmalac volt, melyeknek születési idejét pontosan ismertük. A 23—39 napos kisérletek közben a malacok átlagos kora 38—74 nap között, az átlagos súly pedig 6133—12,328 gr. között változott és az átlagos középérték 53 napnak, illetőleg 9640 gr.-nak felelt meg. Négy állattal diafarinos-szénhidrátdús, hárommal emulziós-zsírdús tejet etettünk, végül egy malac diafarinos-vízdús tejet kapott. Az etetett tejféleségek fehérjearánya 1 : 2·53—7·84 között változott, az em. fehérjekaloria pedig az összes em. kaloriának 15·1—35·0%-át alkotta. Két-két, összesen négy testvérállattal hasonló fehéjearányú szénhidrátdús és zsírdús tejjel párhuzamos kisérletet végeztünk, két, egyazon alomból származó malac pedig hasonló fehérjearányú szénhidrátdús tejet fogyasztott. Az elmondottakból kitünik tehát és még külön hangsúlyozást érdemel, hogy *kisérleti állatul hasonló fajtájú, egyazon tenyészetből származó,*

53. sz. táblázat. Összefoglalás.

A kísérleti malac száma és fajtája	kora napokban			súlya grammokban			A kísérlet időtartama	Az etetett tejféleség		
		a kísérlet			a kísérlet					
	átlagos	kezdetén	végén	átlagos	kezdetén	végén	nap	minősége	fehérje aránya	em. fehérjekaloria százaléka
VIII. sz. berkshirei malac	38	26	49	6133	4220	8046	23	diafarinos szénhidrátdús	1 : 2·53	35·07
IX. « « «	43	26	60	8134	4230	12037	34	« «	1 : 2·57	33·53
X. « « «	45	30	60	10038	5282	14790	29	« «	1 : 4·83	23·04
XI. « « «	47	30	63	9248	5215	13280	32	emulziós zsírdús	1 : 4·28	24·50
XII. « « «	55	36	73	12328	5995	18660	37	diafarinos szénhidrátdús	1 : 5·87	18·85
XIII. « « «	56	36	75	10634	6237	15030	39	emulziós zsírdús	1 : 5·77	19·46
XIV. « « «	74	59	88	9892	7080	12705	29	diafarinos vízdús	1 : 4·78	23·48
XV. « « «	65	45	84	10710	5830	15590	39	emulziós zsírdús	1 : 7·84	15·10

egyforma ivarú, fiatal nyolc malacot használtunk, melyek közül kettő-kettő testvérállat volt. A kisérlet időtartamát szokatlan hosszúra, rendszerint egy hónaposnál hosszabbra szabtuk, úgy hogy a kisérleti állatok az eredeti beállítási súly 1—3-szoros gyarapodására tettek szert. Kétségtelen dolog, hogy ez a berendezés a kisérleti eredmények megbízhatóságát nagy mértékben fokozta.

1. A fogyasztott tej mennyisége és a tejféleségek dietás és egyéb hatása.

54. sz. táblázat. A fogyasztott tej mennyisége.

A kisérleti malac száma és az etetett tejféleség minősége	Átlagos súly	Átlagos kor	A kisérlet időtartama	A fogyasztott tej mennyisége	Napi átlagos tejfogyasztás	Napi átlagos tejfogyasztás 10 kg. élősúlyra
	gr	n a p		g r a m m		
VIII. sz. diafarinos malac ...	6133	38	23	29702	1291	2105
IX. « « « ...	8134	43	34	63982	1882	2313
X. « « « ...	10038	45	29	63165	2159	2151
XI. « emulziós « ...	9248	47	32	62239	1921	2077
XII. « diafarinos « ...	12328	55	37	101515	2744	2226
XIII. « emulziós « ...	10634	56	39	69796	1790	1683
XIV. « diafarinos « ...	9892	74	29	116789	4039	4071
XV. « emulziós « ...	10710	65	39	90775	2230	2173

Az 54. sz. táblázat adatai szerint a malacok a 23–39 napos kisérlet közben 30—117 kg. tejet fogyasztottak. A napi abszolut tejfogyasztás legnagyobb értékét a XIV. sz. malac mutatja, mely a kb. fele-energiatartalmú vízdús tejből kb. kétszer annyit fogyasztott, mint a többi kisérleti állat. Az egységsúlyra kiszámított értékekből meg lehet állapítani, hogy *az ételfehérnyearánya nem volt kimutatható befolyással a tejfogyasztásra, ellenben az étel minősége igen.* A malacok ugyanis az édes szénhidrátdús tejből többet ettek, mint a kevésbé ízletes, zsírdús, emulziós tejféleségből. Ha a vízdús tejen tartott XIV. sz. malac értékeit figyelmen kívül hagyjuk, meg lehet állapítani, hogy a VIII., IX., X. és XII. sz. diafarinos malac 10 kg. élősúlyra naponta, átlagban 2199 gr. tejet fogyasztott, a XI., XIII. és XV. sz. emulziós malac 1978 gr. értékével szemben, vagyis *a diafarinos malacok átlagban 11·2%-kal több tejet fogyasztottak, mint az emulziós tejjel etetett állatok.* Jóllehet az étvágy állategyénenként eltérő, mégis kétségtelen, hogy a megállapított eltérésné inkább nagyobb áll fenn, mivel az emulziós tejet, a diafarinos malacok gyorsabb súlygyarapodása miatt, mindig a legétkesebb állattal etettük.

A tejféleségek fehérjearányáról és diétás hatásáról beigazolódott, hogy *az 1 : 5·8-hez és ennél tágabb fehérjearányú tej emésztési zavart és hasmenést idézett elő. Amíg az emulziós tej okozta hasmenés enyhébb természetű és citromsavoldat adagolásával biztossággal megszüntethető volt, addig a diafarinos-szénhidrátdús tej makacs természetű emésztési zavart idézett elő oly annyira, hogy a XIV. sz. malaccal az 1 : 8-hoz fehérjearányú diafarinos tejjel megkezdett kísérletet félbe kellett szakítanunk.* A malacok hasmenését tág fehérjearány (1 : 8) esetén, étvágytalanság is kísérte.

Felemlítést érdemel továbbá, hogy a *szénhidrátdús tej a malacok szervezetére puhító hatást gyakorolt és az állatokat rachitiszre hajlamosította.* Ezen utóbbi kérdéssel a Ca és P-forgalomról szóló külön közleményben fogok részletesen foglalkozni, most kizárólag azt a tényt hangsúlyozom, hogy *a diafarinos malacok csontjai, kivétel nélkül kisebb-nagyobb elváltozásokat mutattak, annak ellenére, hogy ételükben az emulziós malacok tejével megegyező, elegendő, könnyen felszívódó mész- és foszforsavas-sók volta't jelen. Az emulziós malacokon,* melyek ugyanannyi mész- és foszforsavas-sókat kaptak, mint a diafarinos tejjel etetett állatok, *egyetlen egy esetben sem jelentkezett csontbetegség.*

A szénhidrát-, illetőleg a zsirdús koszt az állatok külső testalakulását jellemző módon megváltoztatta. A diafarinos tejjel etetett malacok alacsony növésű, de széles és hosszú törzsű állatokká fejlődtek; szövetei lázabbak lettek és kifejezett puhacsüdüség jelentkezett. A zsirdús tej ellenkezően a magasságban való növekedést befolyásolta előnyösen és kemény, szikár szöveteket létesített. *A diafarinos malacokon általában a koránfejlődő, az emulziós tejjel etetett állatokon pedig a későn fejlődő jellegzővonású testalkat jutott kifejezésre.*

A XII. sz. diafarinos és XIII. sz. emulziós malacról az anyagforgalmi vizsgálatok 35. napján mérőbottal, mérőszalaggal, illetőleg ívkörzővel felvett méreteket a következő táblázatban állítottuk össze.

55. sz. táblázat. Szénhidrátdús és zsírdús tejjel etetett malac testméretei.

A kísérleti állat			Marmagasság		A gerincz hossza (tarkó és faroktő között)		A törzs hossza (vállszeglet és ülőgumó között)	
száma és az etetett tejféleség	kora	súlya						
	nap	gr.	cm.	%	cm.	%	cm.	%
XII. sz. diafarinos malac...	71	18000	29·0	100·0	58·5	201·7	45·5	156·9
XIII. « emulziós malac ...	71	13640	30·0	100·0	54·0	180·0	42·5	141·7
Eltérés	0	4360	−1·0	0	+4·5	+21·7	+3·0	+15·2

A kisérleti állat			A mellkas				Övméret	
száma és az etetett tejféleség	kóra	súlya	szélessége		mélysége			
	nap	gr.	cm.	%	cm.	%	cm.	%
XII. sz. diafarinos malac...	71	18000	18·0	62·1	19·0	65·5	61·0	210·3
XIII. « emulziós malac ...	71	13640	16·5	55·0	18·3	61·0	57·0	190·0
Eltérés	0	4360	+ 1·5	+ 7·1	+ 0·7	+ 4·5	+ 4·0	+ 20·3

A kisérleti állat			A far szélessége (csipőizületek között)		A f e j			
száma és az etetett tejféleség	kora	súlya			hossza (nyakszirt és turókarima között)		(szélessége két fültő között)	
	nap	gr.	cm.	%	cm.	%	cm.	%
XII. sz. diafarinos malac...	71	18000	16·5	56·9	16·0	55·2	9·0	31·0
XIII. « emulziós malac ...	71	13640	14·5	48·3	18·0	60·0	8·0	26·7
Eltérés	0	4360	+ 2·0	+ 8·6	— 2·0	— 4·8	+ 1·0	+ 4·3

Jóllehet az emulziós malac beállítási súlya 242 gr.-mal meghaladta a diafarinos malacét, a kisérlet 35. napján 4360 gr. súlykülönbözet támadt a diafarinos malac javára. Az 55. sz. táblázat adataiból kitünik, hogy a gerinc- és a törzshosszában, továbbá az övméretben volt a legnagyobb különbség a két malac méretei között. Az 1 cm.-rel alacsonyabb XII. sz. malac valamennyi mérete nagyobb volt a fejhossz kivételével, mint a XIII. sz. malacé. A mar magasságához viszonyított többi méret százalékos értékei feltünően jelzik a két malac testformája között fennállott különbséget.

2. Az etetett tejféleségek nyers összetétele.

A következő táblázatban összegeztük a tejféleségek összetételéről szóló adatokat.

Az 56. táblázat adataiból kitünik, hogy a viszonylagos fehérjetartalmat figyelembe véve, négyféle tejet etettünk, t. i. olyat, melyben a táplálóanyagok aránya 1. szük, 2. mérsékelten szük, 3. mérsékelten tág és 4. tág volt. Négy tejféleség sok szénhidrátot, három sok zsírt, egy pedig sok vizet tartalmazott. A hamútartalom 0·58—0·66% között ingadozott, az energiatartalom pedig 68·0—83·7 Kal. között, kivéve a XIV. sz. malac tejét, mely kb. csak fele annyi égésmeleget fejlesztett. A tej-

szárazanyag égésmelege természetszerűen nagyobb volt a több zsírt tartalmazó tejféleségekben, mint a kevés zsírtartalmúakban.

56. sz. táblázat. A tej nyers összetétele.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma	A táplálóanyagok aránya	A fehérje kal. hány százalékát alkotja az összes kaloriának	Szárazanyag	Szervesanyag	Hamu	Fehérje	Éterkivonat	N-mentes kivonható anyagok	Kaloria	1 gr. szárazanyag égésmelege kal.
			százalék							
VIII. sz. diafar. malac	1 : 2·51	35·23	15·00	14·14	0·86	4·15	0·36	9·63	69·00	4·600
IX. « « «	1 : 2·50	34·21	14·49	13·64	0·85	3·97	0·21	9·46	68·00	4·693
X. « « «	1 : 4·61	23·87	19·58	18·93	0·65	3·41	0·19	15·31	83·70	4·276
XI. « emulziós «	1 : 4·26	24·59	13·34	12·65	0·69	3·40	4·35	4·90	81·00	6·072
XII. « diafar. «	1 : 5·62	19·52	17·00	16·34	0·66	2·52	0·27	13·57	75·60	4·449
XIII. « emulziós «	1 : 5·73	19·56	11·61	10·92	0·69	2·57	5·31	3·04	77·00	6·632
XIV. « diafar. «	1 : 4·54	24·45	8·78	8·20	0·58	1·51	0·14	6·55	36·20	4·123
XV. « emulziós «	1 : 7·90	14·99	11·36	10·54	0·82	1·99	5·98	2·57	77·80	6·849

3. Emésztési koefficiensek.

A nyolc kisérleti állattal etetett tejféleségek emésztési együtthatóit az 57. sz. táblázat tünteti fel.

57. sz. táblázat. Emésztési koefficiensek.

A kisérleti malac száma és az etetett tejféleség minősége	Szárazanyag	Szervesanyag	Hamu	Fehérje	Éterkivonat	N-mentes kivonható anyagok	Kalória
	százalék						
VIII. sz. diafar. malac	96·77	97·45	85·67	96·78	90·63	98·49	97·34
IX. « « «	95·60	96·49	81·26	94·37	89·46	97·54	96·27
X. « « «	96·96	98·11	63·69	94·40	85·77	99·09	97·78
XI. « emulziós «	98·14	98·34	94·49	98·07	98·41	98·46	98·31
XII. « diafarinos «	97·16	97·85	80·14	94·21	83·80	98·82	97·40
XIII. « emulziós «	97·60	97·90	92·93	97·69	98·52	96·99	98·13
XIV. « diafarinos «	95·96	98·23	64·00	94·24	94·23	99·24	97·91
XV. « emulziós «	93·65	94·83	78·42	94·78	93·50	98·05	94·26

A számokból kitünik, hogy *a különböző tejféleségek szárazanyagának emészthetőségében nincsen figyelemreméltó eltérés, kivéve a* XV. sz. malaccal etetett *tág fehérjearányú zsírdús tejet, melynek szá-*

razanyaga rosszabbul emésztődött meg. A hamuemésztésről a X. és XI. sz., továbbá a XII. és XIII. sz. testvérmalacok párhuzamos kísérletei igazolják, hogy *a zsírdús tejféleség a hamu felszivódását elősegíti. A mérsékelten szűk és mérsékelten tág feherjearányú tejben a fehérje jobban emesztődött meg, mint a szenhidrátdús és tág fehérjearányú zsírdús tejben.* A zsíremésztési együtthatók a zsírkonzum szerint ingadoztak, a kevés zsírfelvétel természetszerű, látszólagos depressziót okozott. Ezen nem jelentős eltérésektől eltekintve, figyelmet érdemel azonban, hogy *a tág fehérjearányú zsirdús tejben a zsír emésztési együtthatója és az energiafelszivódás is kedvezőtlenebbül alakult.*

4. Az etetett tejféleségek emészthető összetétele.

58. sz. táblázat. A tej emészthető összetétele.

A kisérleti malac száma és az etetett tejféleség minősége	Fehérjearány	Az emészthető fehérje kaloria hány %-át alkotja az emészthető összes kaloriának	Szárazanyag	Szervesanyag	Hamu	Fehérje	Éterkivonat	N-mentes kivonható anyagok	Keményítőérték	Kaloria
			s z á z a l é k							
VIII. sz. diafar. malac	1 : 2·53	35·07	14·52	13·78	0·74	4·02	0·33	9·43	14·36	67·16
IX. « « «	1 : 2·57	33·53	13·85	13·13	0·69	3·75	0·19	9·22	14·09	65·53
X. « « «	1 : 4·83	23·04	18·98	18·57	0·41	3·22	0·16	15·19	18·22	81·84
XI. « emulziós «	1 : 4·28	24·50	13·09	12·44	0·65	3·33	4·28	4·83	17·64	79·63
XII. « diafar. «	1 : 5·87	18·85	16·54	16·01	0·53	2·37	0·23	13·41	16·61	73·63
XIII. « emulziós «	1 : 5·77	19·46	11·35	10·71	0·64	2·51	5·24	2·96	17·09	75·56
XIV. « diafar. «	1 : 4·78	23·48	8·43	8·05	0·38	1·42	0·13	6·50	7·84	35·44
XV. « emulziós «	1 : 7·84	15·10	10·64	10·00	0·64	1·89	5·59	2·52	16·75	73·33

Az 58. sz. táblázat a tejféleségek emészthető összetételét tünteti fel, melyet a nyers összetételből az emésztési együtthatók segítségével számítottunk ki. A számokból kitünik, hogy a fehérjearány, a viszonylagos fehérjekalória és a százalékos összetétel miképen változott az etetett tejféleségekben. A keményítőérték az adatok szerint 14·1—18·2 között változott, a XIV. malaccal etetett vízdús tej kivételével, mely kb. csak fele annyi keményítőértéket tartalmazott, mint a többi tejféleség.

5. Táplálóanyag felvétel.

Az 59. sz. táblázat adatai szerint a malacok a szénhidrátdús tejjel majdnem *Kellner* szabványainak megfelelő mennyiségű, de az emulziós tejjel jóval kevesebb szárazanyagot vettek fel naponta 1000 élősúlyra. A vízdús tej nem akadályozta a XIV. sz. malacot abban, hogy a diafarinos

tejjel etetett társaihoz kb. hasonló mennyiségű szárazanyagot fogyasszon, különösen ha előrehaladottabb korát figyelemben részesítjük.

59. sz. táblázat. Táplálóanyag-felvétel 1000 kg. élősúlyra.

A kisérleti malac száma és az etetett tejféleség minősége	Szárazanyag	Emészthető							Keményítő érték	Kaloria
		Szárazanyag	Szervesanyag	Hamu	Fehérje	Éter-kivonat	N-mentes kivonható anyagok			
	Kilogramm									
VIII. sz. diaf. malac	31·58	30·56	29·01	1·56	8·46	0·69	20·23		30·23	141372
IX. « « «	33·52	32·04	30·44	1·60	8·67	0·44	21·23		32·59	151571
X. « « «	42·12	40·84	39·95	0·89	6·93	0·35	32·68		39·20	176110
XI. « emulz. «	27·71	27·19	25·84	1·35	6·93	8·88	10·03		36·64	165465
XII. « diaf. «	37·83	36·77	35·59	1·18	5·28	0·51	29·80		36·97	163936
XIII. « emulz. «	19·54	19·07	17·99	1·08	4·23	8·80	4·96		28·76	127214
XIV. « diaf. «	35·75	34·33	32·80	1·53	5·78	0·53	25·49		31·92	144767
XV. « emulz. «	24·69	23·12	21·73	1·39	4·11	12·15	5·47		36·41	158836

A diafarinos és emulziós malacok igen eltérő szárazanyagfogyasztásánál jóval állandóbb értéket szolgáltat a keményítőérték- és emészthető-energiafelvétel. A gyenge étvágyú XIII. sz. malac értékei a legkisebbek. A míg a szárazanyag minimális (XIII. sz. malac) és maximális (X. sz. malac) számai 115·6%-kal térnek el egymástól, addig a keményítőértékfogyasztásban 36·3%, az energiafelvételben pedig 38·4% a legnagyobb különbség. Ebből arra lehet következtetni, hogy *a malacok a kevés emeszthetetlen ballasztot tartalmazó takarmányból nem a szárazanyagtartalom, hanem a keményítőérték, illetőleg em. energiatartalom arányában fogyasztanak.* Kisérleteink arra utalnak, hogy az *átlagban 53 napos malacok 1000 kg. élősúlyra naponta 40 kg. keményítőértéknél és 182 ezer em. Kaloriánál többet, könnyen emészthető, ízletes takarmánynyal sem tudnak felvenni, illetőleg feldolgozni.*

A napi fehérjekonzum a kisérleti állatok étvágya és az étel fehérjearánya szerint változott. Legkevesebb fehérjét a XV. sz., tág fehérjearányú (kb. 1 : 8) emulziós malac és a mérsékelten tág fehérjearányú (1 : 5·8) zsírdús tejjel etetett gyenge étvágyú XIII. sz. kisérleti állat fogyasztotta; a legtöbb fehérjét pedig a VIII. és IX. sz., szűk fehérjearányú (1 : 2·5) tejjel etetett malac vette be. *Kellner* által 2—3 hónapos malac részére előírt 6·2 kg. fehérje, 4·1—8·7 kg. között változó értékeink közé esik úgy, hogy a legkisebb fehérjeadagunk 34·0%-kal volt kevesebb, a legnagyobb pedig 39·8%-kal több *Kellner* előírásánál.

60. sz. táblázat. Súlygyarapodás.

A kisérleti malac száma és az etetett tejféleség minősége	Átlagos súly	Súlygyarapodás	Napi súlygyarapodás	Napi súlygyarapodás 100 kg. élősúlyra	1 kg. súlygyarapodáshoz szükséges							
					Száraz anyag	e m é s z t h e t ő						
						Száraz-anyag	Szerves-anyag	Hamu	Fehérje	Keményítő érték	Kaloria	Tej
			g	r	a	m	m					gr.
VIII. sz. diafarinos malac ...	6133	3826	153	2·49	1164	1127	1070	57	312	1115	5213	7763
IX. « « « ...	8134	7807	230	2·83	1188	1135	1079	57	307	1155	5371	8195
X. « « « ...	10038	9505	325	3·24	1301	1261	1234	27	215	1210	5440	6645
XI. « emulziós « ...	9248	8065	249	2·69	1029	1029	960	50	257	1361	6147	7717
XII. « diafarinos « ...	12328	12665	342	2·78	1363	1324	1282	42	190	1332	5904	8015
XIII. « emulziós « ...	10634	8793	225	2·12	922	899	848	51	200	1356	6000	7938
XIV. « diafarinos « ...	9892	5625	194	1·96	1823	1750	1672	78	295	1628	7382	20759
XV. « emulziós « ...	10710	9760	250	2·34	1057	990	930	60	176	1558	6798	9301

Az em. zsír- és szénhidrátfelvétel igen tág határok között ingadozott. A malacok átlagos maximális zsírfogyasztása 1·22, a szénhidrátfogyasztása pedig 32·7 kg. volt.

A keményitőérték- és energiafogyasztásra az étel szűkebb (1 : 4·5) fehérjearánya (X. és XI. malac) és a szénhidrátdús tejféleség előnyös hatást gyakorolt. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy az étel fehérjearányának befolyása kevésbé kifejezett, mint a tej minőségének hatása.

6. *Súlygyarapodás.*

A súlygyarapodásról szóló adatokat, továbbá az 1 kg. súlygyarapodás közbeni táplálóanyag-elhasználódást a 60. sz. táblázat tünteti fel.

Ha a kisérleti állatoknak, noha kismértékben, de mégis eltérő korát kellő figyelemben részesítjük, meg lehet állapítani, hogy *a szénhidrátdús tej általában kedvezőbb befolyással volt a súlygyarapodásra, mint az emulziós tejféleség.* Ezt azonban a szénhidrát nem annyira közvetetlen, hanem inkább közvetett úton idézte elő: a malacok ugyanis az ad libitum, teljes jólakásig nyújtott ízletes, cukros tejből többet fogyasztottak, mint az emulziós ételből. A napi abszolut súlygyarapodás a X. és XII. sz. diafarinos malacokban, a relativ gyarapodás pedig a X. és IX. kisérleti állatban alakult a legkedvezőbben. *Az étel fehérjearánya is befolyást gyakorolt a súlygyarapodásra, nevezetesen a mérsékelten szűk (1 : 4·5) fehérjearány kedvezett annak leginkább.*

A 60. sz. táblázat azon részében, mely az 1 kg. súlygyarapodás közben elhasználódott táplálóanyagok mennyiségét jelzi, igen feltünők a XIV. sz. malac számai, melyek lényegesen eltérnek a többi értékektől. Minthogy az eltérést a XIV. malac valamivel előrehaladottabb kora nem idézhette elő, ennek folytán a vízdús tejnek kell szerepet tulajdonitanunk. Azt, hogy a nagy vízkonzum a táplálóanyagok elhasználódását miképen módosítja, ezt egy kisérlet alapján nem tárgyaljuk; a jövőben végzendő összehasonlító kisérletek célja lesz ezt a kérdést megvilágítani.

A XIV. sz. malac értékeit figyelmen kívül hagyva megállapíthatjuk, hogy a többi malac 1 kg. súlygyarapodás közben az étel szűkebb vagy tágabb fehérjearánya szerint több, illetőleg kevesebb emészthető fehérjét használt el. A keményítőérték- és energiaelhasználódás elsősorban szintén az étel fehérjearányától függött, de a szénhidrátoknak, illetőleg zsiroknak is befolyása volt erre. Két-két egyforma fehérjearányú ételen tartott testvérmalac adatait figyelembe véve megállapíthatjuk, hogy 1 : 2·5 fehérjearány esetén 40 napos malacnak 1·14 kg. keményítőértékre, vagyis 5292. em. kalóriára volt szüksége 1 kg. súlygyarapodáshoz. Az 1 : 4·5 fehérjearányú tej, a 45 napos malacok szükség-

letét 1·29 kg. keményítőértékre és 5794 Kalóriára fokozta. Viszont az 1 : 5·8 fehérjearány 55 napos malacok szükségletét tovább fokozta 1·35 kg. keményítőértékre és 5952 Kalóriára. Végül az 1 : 7·8 fehérjearányú tejjel tartott 65 napos XV. sz. emulziós malac 1·56 kg. keményítőértéket és 6798 Kalóriát használt el 1 kg. súlygyarapodás közben. Ha a fokozódó keményítőérték- és Kalória-szükséglet közötti eltérést százalékban fejezzük ki, nyerjük, hogy a fehérjearánynak 1 : 2·5-től 4·5-re való tágítása alkalmával fiatal malacok 13·2%-kal több keményítőértéket és 9·5%-kal több energiát igényelnek meghatározott súlygyarapodáshoz. A mérsékelten szűk fehérjearány további tágítása (1 : 5·8) ismét 4·7, illetőleg 2·7% többletet eredményez. Végül a mérsékelten tág fehérjearánynak tágra (1 : 7·8) való változtatása további 15·6% keményítőérték- és 14·2% energiatöbbletet idéz elő. A dolog elbirálása alkalmával azonban a kisérleti állatok eltérő korát, továbbá a szénhidrátdús és zsiros tejféleséget, nemkülönben az eltérő táplálóanyagfelvételt és nem egyforma súlygyarapodást, végül az egyéni eltéréseket is kellő figyelemben kell részesíteni. A magasabb kor, a zsíros tejféleség, a kisebb táplálóanyagfelvétel és a lassúbb súlygyarapodás fokozza a keményítőérték és az energia elhasználódását. Mindezeket szem előtt tartva, mondhatjuk, hogy *a tágabb fehérjearányú tej meglepő kis mértékben fokozza a meghatározott súlygyarapodáshoz szükséges keményítőérték és energia mennyiségét.* A fehérjearánynak 1 : 2·5-től 7·8-re való tágítása legfeljebb 10—20%-kal fokozza a meghatározott súlygyarapodáshoz szükséges keményítőérték mennyiségét. Erre a kérdésre egyébiránt a fehérje- és energiaforgalom tárgyalása alkalmával még vissza fogunk térni.

7. *Fehérje-forgalom.*

A 61. sz. táblázat az elfogyasztott étel, továbbá a kiürített vizelet és bélsár mennyiségét, nem különben N-tartalmát tünteti fel. Ha a hasonló fehérjearányú zsírdús és szénhidrátdús tej mennyiségét a testvérmalacok által kiürített vizelet mennyiségével összehasonlítjuk, meg lehet állapítani, hogy a X. sz. diafarinos malac az elfogyasztott étel 62·75%-nak, a XI. sz. emulziós malac pedig 67·07%-nak megfelelő mennyiségű vizeletet ürített. A XII. sz. diafarinos malac ezen értéke 60·80, a XIII. sz. emulziós kisérleti állaté pedig 71·16%-ot tesz ki. Noha az összehasonlítás az eltérő fajsúlybeli viszonyok és eltérő szárazanyagtartalom miatt nem szabatos, mégis megállapítható, a bélsár víztartalmát is figyelembe véve, hogy *a diafarinos malacok aránylag kevesebbet vizeltek és így több vizet tartottak vissza szervezetükben, mint az emulziós tejjel etetett állatok.*

61. sz. táblázat. N-forgalom.

A kísérleti malac száma és az etetett tejféleség minősége	Az elfogyasztott étel		Kiadás					Visszatartott N	Az emészthető N értékesítése %
			Vizelet		Bélsár				
	mennyisége	N-tartalma	mennyisége	N-tartalma	mennyisége	N-tartalma			
	gramm		cm³	gramm					
VIII. sz. diaf. malac	29702	194·78	17178	71·28	193·50	6·28		117·22	62·19
IX. « « «	63982	401·20	35741	157·74	1033·50	22·67		220·79	60·21
X. « « «	63165	340·51	39635	85·60	1058·10	18·83		236·08	73·39
XI. « emulz. «	62239	332·39	41743	94·67	530·20	6·42		231·31	70·74
XII. « diaf. «	101515	403·71	61718	77·28	2001·25	23·37		303·06	79·68
XIII. « emulz. «	69796	281·93	49669	58·51	416·10	6·51		216·91	78·76
XIV. « diaf. «	116789	278·42	93884	116·36	746·70	16·05		146·01	55·65
XV. « emulz. «	90775	284·57	66880	68·94	1285·38	14·87		200·76	74·44

A malacok közül a XIV. sz. vízdús tejjel etetett állat értékesítette legrosszabbul az ételfehérjét, mivel a felszívódott N-nek csak 55·65%-át tartotta vissza szervezetében, a csak mérsékelten szűk fehérjearány ellenére. Előrehaladottabb kora ellenére megállapítható, hogy *a vízdús tejféleség a N-értékesítésre hátrányos hatással volt.* A XIV. sz. malac értékét figyelmen kívül hagyva a 61. sz. táblázat adataiból kitűnik, hogy a szűk fehérjearányú tejen tartott malacok leggyengébben értékesítették a felszívódott N-t, a tágabb fehérjearány azonban bizonyos fokig elősegíti a N értékesítést. Legkedvezőbbek a N-értékesítési viszonyok a mérsékelten tág (1·58) fehérjearányú tejen tartott XII. és XIII. sz. malacokban, melyek *az emésztett tejfehérje közel 80%-át visszatartották szervezetükben,* sőt az egyes 10—10 napos kisérleti sorozatokban a N-értékesítés 84%-ot is elért.

A 62. sz. táblázat tartalmazza a felszívódott N-felvételéről, a fehérjebontásról és a N-retencióról szóló abszolut és 100 kg. egységsúlyra vonatkoztatott relativ értékeket. A számok értelmezik a 61. sz. táblázatban feltüntetett mikénti N-értékesítést és igazolják, hogy *az átlagban 53 napos malac naponta 100 kg. élősúlyra 80—85 gr. N-t tud visszatartani a test fehérjeállományának gyarapítására.* Az egyes cyklusok adatait is figyelembe véve a X. sz. diafarinos malac 30—40 napos korában, az első cyklus alatt (l. a 10. sz. táblázatot) tartotta vissza a legtöbb N-t vagyis *105 gr.*-ot, mely szám kisérleteink maximalis N-retencióját jelzi. Viszont *a minimális napi fehérjebontás 100 kg.-ra 14—16 gr. N-nek felelt meg,* mely szám igen alacsony *és mindenek szerint közel áll a sertések fiziologiás fehérjeminimumához.*

62. sz. táblázat. Fehérjebontás.

A kísérleti állat és a kísérleti sorozat száma	A kísérlet időtartama	Átlagos kor	Átlagos súly	Az étellel bevett emészthető N mennyisége	Napi emészthető N-bevétel 100 kg. élősúlyra	A vizelettel kiadott N mennyisége	Naponta 100 kg.-ra: a vizeletel kiürített N mennyisége	Naponta 100 kg.-ra: a felbontott fehérje (N × 6·25) mennyisége	Napi N-retenció 100 kg. élősúlyra
	nap		g r a m m						
VIII. sz. diaf. malac	23	38	6133	188·50	133·63	70·70	50·13	313	83·50
IX. « « «	34	43	8134	378·53	136·87	157·74	57·04	357	79·83
X. « « «	29	45	10038	321·68	109·56	85·60	29·15	182	80·41
XI. « emulz. «	32	46	9248	325·97	108·79	94·67	31·59	197	77·20
XII. « diafar. «	37	55	12328	380·34	83·38	77·28	16·94	106	66·44
XIII. « emulz. «	39	56	10634	275·42	66·41	58·51	14·11	88	52·30
XIV. « diafar. «	29	74	9892	262·37	91·46	116·36	40·56	253	50·90
XV. « emulz. «	39	65	10710	269·70	64·57	68·94	16·51	103	48·06

Éhező sertés fehérjebontása *Meissl*[1], továbbá *Tangl*[2] vizsgálataiból ismeretes. *Meissl* két éhező sertése közül az egyik 142 kg.-os, 100 kg. élősúlyra naponta 6·1 gr, a másik 115 kg.-os sertés pedig 6·6 gr. N-t ürített ki a vizeletel. *Tangl* 47—115 kg. súlyú négy sertése pedig naponta 5·8—14·6 gr. N-t ürített ki a vizelettel 100 kg. élősúlyra. Megemlítést érdemel, hogy *Tangl* megfigyelése szerint a nagyobb és kövérebb sertések több fehérjét bontottak, mint a fiatalabb és kevésbé hizlalt állatok. Ennek okát *Zuntz* feltevése szerint abban kell keresni, hogy a fiatal állatnak nagyobb fehérjevisszatartó-képessége van intenzivebb növekedési energiája folytán.

Az elmondottakból megállapítható, hogy malacaink fehérjebontása nem volt sokkal nagyobb, mint az éhező sertéseké, sőt a minimális értékünk megegyezett *Tangl* nagyobb testű hízott sertéseinek fehérjebontásával.

A 62. sz. táblázat adatai igazolják, hogy *a fehérjebontás nagyságára nem annyira az étel fehérjearánya, hanem inkább az állat testsúlyához és korához viszonyított fehérjefelvétel gyakorolt befolyást*. Az életbentartó fehérjeszükséglet 100 kg. élősúlyra 14—16 gr. em. fehérje-N, az intenziv növekedési energia pedig arra képesíti a fiatal malacokat, hogy naponta 100 kg. élősúlyra legfeljebb 80—105 gr. fehérje-N-t visszatartsanak a test fehérjeállományának gyarapítására. Minthogy azonban a malacszervezet csak bizonyos meghatározott

[1] Zeitschrift für Biologie XII. 1886. p. 104.

[2] Zeitschrift für Biochemie 44. 1912. p. 252. Kisérletügyi Közlemények. 1913. p. 482.

mennyiségű szerves táplálóanyagot (100 kg.-ra naponta 180 ezer em. Kaloriát) tud asszimilálni, az étel fehérjearányát mégis figyelemben kell részesíteni, hogy az állatokat elegendő fehérjéhez juttassuk. Kísérleteink arra utalnak, hogy *választott malacokkal olyan takarmányt célszerű etetni, melyben a fehérjearány nem tágabb, mint 1 : 5-höz.*

Vizsgálatainkból következik tehát, hogy *a malacok napi életbentartó fehérjeszükséglete 1000 kg. élősúlyra 0·9—1·0 kg. em. fehérje. Az 5—12 hetes, 5—18 kg. súlyú berkshirei malacok testfehérjetermelés céljából legfeljebb 5·3—6·5 kg. em. fehérjét tudnak felhasználni. A választott malacok ennek folytán naponta 1000 kg. élősúlyra 6·2—7·5 kg. em. fehérjét igenyelnek. Kellner* 2—3 hónapos 20 kg. súlyú malac részére 6·2 kg.-nyi em. fehérjeadagot ír elő, mely szám a kor- és súlykülönbséget figyelembe véve igen jól egyezik értékeinkkel.

A fehérjebontásról szóló 62. sz. táblázatban a XIV. sz., vízdús tejjel etetett malac értékei feltünően eltérnek a többi malacokéitól. A szóban forgó kisérleti állat ugyanis jóval több fehérjét bontott, mint azon társai, melyek 100 kg. élősúlyra naponta hasonló mennyiségű és hasonló fehérjearányú tejet fogyasztottak. A fehérjebontás értékei még akkor is magasabbak a normálisnál, ha az előrehaladottabb kornak megfelelő korrekciót alkalmazunk. Igen valószerű tehát, a fokozott vízfelvétel elősegíti a fehérjebomlást. Azt azonban, hogy a vízdús étel a fehérjebontást milyen mértékben fokozza, a további kisérletek lesznek hivatva megállapítani.

A fehérjeszükséglet fontos kérdése mind az emberek táplálkozásában, mind pedig a háziállataink takarmányozásában igen sok vitára adott okot. E kérdéssel kapcsolatosan összehasonlítás végett csupán azokra a vizsgálatokra akarok kitérni, melyeket *Fingerling*[1] 5—9 hónapos simmentali keresztezésű tinóborjukon végzett.

Minthogy a fehérjeforgalom elbírálására nézetem szerint az egységsúlyra számított em. fehérje-bevétel-, -bontás és -retenció a legbiztosabb alap, *Fingerling* borjainak N-forgalmi értékeit ilyen értelemben átszámítottam és a 63. sz. táblázatot állítottam össze. A számokból kitűnik, hogy a borjuk a malacoknál jóval kevesebb fehérjét bontatnak mely minimum naponta 100 kg. élősúlyra 4—9 gr. N-nek felel meg, de viszont a növekedési energia is kisebb, mivel a maximális N-retenció 18 gr. *A malac tehát sokkal intenzivebb növekedési képességgel rendelkezik a borjúnál.* Ez a különbség már abban is nyilvánul, hogy az újszülött állat testsúlyának megkétszereződése eltérő időt vesz igénybe. *Abderhalden*[2] összeállítása szerint újszülött borjú súlya 47 nap alatt kétszereződik meg, a malacnak pedig ehhez csak 18 napra van szük-

[1] Landwirtschaftl. Versuchs-Stationen, 1912. LXXVI. p. 1.
[2] Physiolog. Chemie, 26. p. 497.

sége. A malac növekedési energiája tehát *háromszor akkora* mint a borjúé. Úgy látszik, hogy ez a különbség az életkor további folyamán is fennáll, sőt fokozódik, mivel vizsgálataink szerint a 8 hetes malac 80 gr. N-t tud szervezetében visszatartani az 5 hónapos borjú 18 gr. N-jével szemben.

63. sz. táblázat. Fingerling borjainak fehérjebontása.

A kisérleti sorozat száma	A kisérleti állat megnevezése	A kisérleti állat átlagos súlya	A takarmány fehérje-aránya	Naponta bevett és felszivódott N mennyisége	Naponta bevett és felszivódott N 100 kg. élősúlyra	Naponta a vizelettel kiürített N mennyisége	Naponta a vizelettel kiürített N 100 kg. élősúlyra	Naponta visszatartott N mennyisége	Naponta visszatartott N 100 kg. élősúlyra
		kgr.	1 :	g r a m m					
I.	B jelzésű borju	213·0	5·94	84·88	40·02	61·40	28·83	23·84	11·19
II.		229·0	10·72	50·09	21·34	25·95	11·33	24·14	10·10
III.		255·8	22·70	20·40	7·98	15·45	6·04	4·95	1·94
IV.		277·5	24·34	17·91	6·46	13·92	5·02	3·99	1·44
V.		300·0	24·75	16·51	5·50	13·17	4·39	3·34	1·11
I.	C jelzésű borju	182·0	5·67	86·07	47·29	60·23	33·09	25·84	14·20
II.		203·5	9·85	50·14	24·64	24·59	12·08	25·55	12·56
III.		221·9	4·39	118·89	53·58	93·60	42·18	25·29	11·40
IV.		238·0	23·46	22·05	9·26	14·69	6·17	7·36	3·09
V.		278·4	25·48	17·29	6·21	12·62	4·53	4·67	1·68
I.	G jelzésű borju	243·3	7·38	69·50	28·57	46·44	19·09	23·06	9·48
II.		259·5	7·36	77·51	29·87	54·18	20·88	23·33	8·99
III.		273·8	11·07	44·99	16·43	30·46	11·12	14·53	5·31
IV.		284·3	12·39	45·17	15·89	21·71	7·64	23·46	8·25
V.		303·8	13·06	44·87	14·77	22·61	7·44	22·26	7·33
VI.		316·0	23·09	13·01	4·11	11·92	3·77	1·09	0·34
I.	H jelzésű borju	143·0	4·18	78·50	54·89	53·10	37·13	25·40	17·76
II.		159·8	8·16	39·45	24·68	18·00	11·26	21·45	13·42
III.		163·8	8·69	40·67	24·83	18·48	11·28	22·19	13·55
IV.		168·3	9·13	42·60	25·32	17·70	10·52	24·90	14·80
V.		173·0	9·30	41·61	24·05	18·72	10·82	22·89	13·23
VI.		177·3	9·84	40·75	22·99	19·48	10·99	21·27	12·00
VII.		182·0	9·96	41·24	22·66	16·76	9·21	24·48	13·45

Annak a kérdésnek az eldöntésére, hogy a szénhidrátok, illetőleg a zsírok minő befolyással vannak a fehérjeforgalomra kisérleteink általában kevésbbé alkalmasak, mivel az etetett zsírdús tej nem volt szénhidrátoktól mentes, hanem bizonyára bőségesen tartalmazta azt a szénhidrát mennyiséget, mely a *Landergren*[1]-féle elmélet szerint a szervezet fiziológiás cukor-, illetőleg szénhidrát-szükségletét fedezte. A szóban forgó kérdés elbírálására az elmondottak ellenére, különösen a X. és XI, továbbá a XII. és XIII. sz. malacok szolgáltatnak többé-kevésbé használható adatokat, mely két-két testvérállat közül az egyiket szénhidrátdús, a másikat pedig kb. hasonló fehérjearányú zsírdús tejjel etettünk.

A X. és XI. sz. malac értékeit egymással összehasonlítva kitűnik hogy kb. egyforma em. fehérjefogyasztás ellenére a szénhidrátdús tejen tartott X. sz. malac kevesebb N-t ürített ki a vizelettel, mint a zsírdús tejjel etetett XI. sz. kisérleti állat. Arra való tekintettel, hogy a XI. sz. emulziós malac inkább valamivel kevesebb N-t vett fel naponta egységsúlyra számítva és a zsírdús tej fehérjearánya is tágabb volt és ennek ellenére több N-t ürített a vizelettel, arra kell következtetnünk, hogy *a szénhidrátdús tejféleségnek előnyösebb hatása van a fehérjeforgalomra, mint a zsírdús ételnek.* Noha a XII. és XIII. sz. malac N-forgalmi értékei kevésbbé használhatók, mivel az eltérő étvágy miatt a N-felvétel nem volt egyforma, mégis abból, hogy a XII. sz. szénhidrátdús tejjel etetett malac 32·1%-kal több em. N-t vett fel és 27·0%-kal több N-t tartott vissza a szervezetében és ezzel szemben csak 19·9%-kal több N-t ürített ki a vizelettel, mint a XIII. sz. zsírdús ételen tartott malac, arra kell következtetni, hogy a szénhidrátoknak itt is előnyösebb hatása volt a zsírokénál.

8. Energiaforgalom.

Az energiaforgalomról szóló adatokat a 64. sz. táblázatban állítottuk össze.

A számokból kitűnik, hogy a szénhidrát-, illetőleg a zsírdús tejféleség nem változtatta meg a relativ élettani haszonértéket feltünő módon. A fehérjearánynak befolyása azonban a diafarinos tej élettani haszonértékén felismerhető; a tágabb fehérjearány ugyanis csökkenti a tej relativ élettani haszonértékét és ezzel összhangzásban a vizeletben a Kaloria és N közötti arány tágul. Miből arra kellene következtetni, hogy a bő szénhidrát koszt kevés fehérje etetéssel kapcsolatosan szaporítja a vizelettel kiürülő N-mentes szervesanyagok mennyiségét minek előidézésében a táplálócsatornában ilyenkor rendellenesen végbemenő erjedési folyamatoknak lehet szerepe.

[1] Skand. Arch. XIV. 1913. 112.

64. sz. táblázat. Energiaforgalom.

A kisérleti malac száma	Bevétel az étellel	Kiadás		Visszatartott energia	Relativ élettani haszonérték	Vizelet Kal. / Vizelet N
		a bélsárral	a vizelettel			
	kaloria				%	
VIII. sz. diafarinos malac ...	20490	544	707	19238	88·18	10·00
IX. « « « ...	43584	1625	1767	40192	86·54	11·20
X. « « « ...	52879	1171	1360	50348	87·10	15·89
XI. « emulziós « ...	50429	850	1233	48346	89·30	13·02
XII. « diafarinos « ...	76773	1996	2179	72598	82·87	28·19
XIII. « emulziós « ...	53766	1007	885	51874	90 39	15·13
XIV. « diafarinos « ...	42417	897	1375	40145	90·01	11·82
XV. « emulziós « ...	70384	4040	946	65398	88·74	13·72

65. sz. táblázat. A visszatartott N, illetőleg az elhasználódott energia és a súlygyarapodás.

A kisérleti malac száma és az etetett tejféleség minősége	Súlygyarapodás	N-retenció	Bevételi többlet az energiából	1 kg. súlygyarapodás közben	
				visszatartott N mennyisége	elhasznált energia
	gr.	gr.	Kal.	gr.	Kal.
VIII. sz. diafarinos malac	3826	117·22	19238	30·64	5028
IX. « « «	7807	220·79	40192	29·19	5148
X. « « «	9505	236·08	50348	24·84	5297
XI. « emulziós «	8065	231·31	48346	28·68	5995
XII. « diafarinos «	12665	303·06	72598	23·93	5732
XIII. « emulziós «	8793	216·91	51874	24·67	5899
XIV. « diafarinos «	5625	146·01	40145	25·96	7137
XV. « emulziós «	9760	200·76	65398	20·50	6701

A 65. sz. táblázatban kiszámítottuk a malacok súlygyarapodásából, továbbá a N-retencióból és a bevételi energiatöbbletből az 1 kg. súlygyarapodás közben visszatartott N mennyiségét, továbbá az ennek megfelelő energiaelhasználódást. A számokból kitűnik, hogy *tágabb feherjearányú, illetőleg zsírdús tejféleség etetése alkalmával a malacok kevesebb N-t tartottak vissza, de több energiát használtak el meghatározott súlygyarapodás közben.* Az energiaelhasználódás a XIV. sz. vízdús tejjel etetett malacban volt a legnagyobb, amit a malac előrehaladott korán kívül a nagy vízkonzum okozhatott.

Ha a XIV. sz. malac értékeit figyelmen kívül hagyjuk és a szűk fehérjearányú (1 : 2·5) tejjel etetett VIII. és IX. sz. malac számait a XV. sz. emulzius malac adataival összehasonlítjuk, megállapítható, hogy a tágfehérje arányú (1 : 7·8) tejjel etetett XV. sz. malac 46·0%-kal kevesebb N-t, de 31·7%-kal több energiát használt el 1 kg. súlygyarapodás közben. A kisebb N-retenció arra utal, hogy a XV. sz. malac nemcsak a test fehérjeállományát gyarapította, mivel a malachús több N-t tartalmaz, hanem jelentékeny mennyiségű testzsírt is termelt. Ha a XV. sz. malac magasabb korát és az eltérő, zsíros tejféleséget figyelembe vesszük, továbbá a hús és a zsír égésmelegét, mely egymástól lényegesen különbözik, megállapíthatjuk, hogy az energia-elhasználódás nem fokozódott ennek arányában, hanem jóval kisebb mértékben. Miből ismét következik, hogy *a hústermelés aránylag nagyobb energiaelhasználódással jár, mint a testzsírtermelés.* Annak okát, hogy a malac zsírdús tej etetése alkalmával több N-t tart vissza és több energiát használ el meghatározott súlygyarapodás közben, mint szénhidrátdús tej konzumálásakor, a malacok által *termelt szövetek eltérő víztartalmában kell keresni.* Ezzel a kérdéssel egyébiránt a következő közleményünkben fogunk részletesebben foglalkozni, melynek tárgya a malacok összetétele lesz.

Növekedő sertések anyag- és energiaforgalmáról respirációs készülékkel végzett vizsgálatok alapján, legújabban két fontos dolgozat jelent meg *Heide* és *Klein*[1]-től, továbbá *Fingerling*[2]-től. Ezúttal csupán arra akarok utalni, hogy *Heide* és *Klein* szerint a fehérjelerakódás a növekedő szervezettől jelentékeny asszimilációs munkát és pedig 1 gr. fehérje 7·25 kalóriát igényel. Vizsgálataink ezzel egybehangzóan szintén arra utalnak, hogy a növekedő szervezet fehérjeállományának gyarapítása jelentékeny energia-elhasználódással jár, mely nem sokkal kisebb, mint az az energia-elhasználódás, melyet a testzsír-képződés megkíván.

* * *

A kísérletek végrehajtásában *Schandl József*, *Havas József* és *Bonfert Mihály* tanársegédek, továbbá *Bolgár József* intézeti gyakornok segédkeztek, kiknek ügybuzgóságukért e helyen is hálás köszönetemet fejezem ki.

Összefoglalás.

Nyolc, egyazon tenyészetből származott, 5—18 kg. súlyú, 4—12 hetes berkshirei malaccal szűk (1 : 2·5), mérsékelten szűk (1 : 4·5), mérsékelten tág (1 : 5·8) és tág (1 : 7·8 fehérjearányú szénhidrátdús-

[1] Landwirtschaftl. Versuchs-Stationen. 1914. LXXXIV. p. 1.

[2] Biochemische Zeitschrift. 1913. 55. p. 195.

diafarinos, továbbá zsírdús-emulziós és vízdús-diafarinos tejjel végzett, egyenként 23—39 napos, összesen 262 napra terjedő anyagcsere- és energiaforgalmi kisérleteinket, melyekben két-két testvérmalac hasonló fehérjearányú szénhidrát-, illetőleg zsírdús tejet kapott, a következőkben foglaljuk röviden össze:

1. A kisérleti állatok az ad libitum, teljes jóllakásig nyújtott izletes szénhidrátdús-diafarinos tejből általában többet fogyasztottak, mint a zsírdús-emulziós tejféleségből. Az étel eltérő fehérjearánya a táplálékfelvételt nem befolyásolta lényegesen a 23—39 napos kisérletközben, kivéve, ha a tág fehérjearányú tej emésztési zavart idézett elő.

2. A mérsékelten tág (1 : 5·8) és tág (1 : 7·8) fehérjearányú tej hasmenést okozott, mely az emulziós malacokban enyhe természetűnek bizonyult, mivel citromsav-oldat adagolásával könnyen és biztossággal meg lehetett szüntetni. A szénhidrátdús-diafarinos tej makacsabb természetű hasmenést idézett elő, minek folytán a mérsékelten-tág fehérjearányú kisérletet csak ügygyel-bajjal, a tág fehérjearányút pedig egyáltalában nem sikerült végrehajtani.

3. A szénhidrátdús-diafarinos tej hamu- és fehérjeemésztési koefficiensei kevéssé kedvezően alakultak, szintúgy mindkét tejféleség tágabb fehérjearánya is depressziót idézett elő a fehérjeemésztésben.

4. A kisérleti állatok napi em. fehérjefogyasztása 1000 kg. élősúlyra 3·7—8·7 kg. között változott és ennekfolytán a Kellner által előírt mennyiséget nemcsak elérte, de 40·3%-kal túlhaladta, illetőleg annál 40·3%-kal kevesebb volt. A malacok a tág fehérjearányú zsírdús-emulziós tejjel maximálisan 13·7 kg. em. zsírt, a szénhidrátdús-diafarinos tejjel pedig 36·8 kg. em. szénhidrátot vettek fel naponta 1000 kg.-ra. A szárazanyagfogyasztás 18·3—43·7 kg., a keményítőértékfelvétel pedig 25·6—40·9 kg. között ingadozott. Végül a malacokban 1000 kg. élősúlyra naponta 114—182 ezer kaloria szívódott fel.

5. A napi abszolut súlygyarapodás 153—372 gr. között, a 100 kg. élősúlyra számított gyarapodás pedig 1·7—3·8 kg. között ingadozott. A súlygyarapodást a fiatalabb életkor és a szénhidrátdús-diafarinos tejféleség előnyösen befolyásolta. A fiatalabb, továbbá szénhidratdús, illetőleg szükebb fehérjearányú tejjel etetett malacok meghatározott súlygyarapodás közben kevesebb táplálóanyagot használtak el, mint az idősebb, továbbá zsírdús, illetőleg tágabb fehérjearányú tejet fogyasztott kisérleti állatok. A vízdús tej, mely a többi tejféleségekhez képest felényi égésmeleget tartalmazott a táplálóanyagok elhasználódását lényegesen fokozta. A malacok 1 kg. súlygyarapodás közben 1·12—1·82 kg. keményítőértéket használtak el.

6. A kisérleti állatok a N-forgalmi adatok szerint az emésztett

fehérjének 46·3—83·7%-át tartották vissza testfehérjeállományuk gyarapítására. A fiatalabb életkor és az étel tágabb fehérjearánya a fehérjeértékesítést előnyösen befolyásolta. A malacok 100 kg. élősúlyra naponta 58·6—136·9 gr. em. N-t vettek be, a vizelettel 13·6—57·0 gr. N-t ürítettek, a N-retenció pedig 41·5—105·1 gr. között ingadozott. A fehérjebontás mértéke nem függött annyira az étel fehérjearányától, hanem inkább az egységsúlyra fogyasztott em. fehérje mennyiségétől. A fiatal malacok intenziv növekedési képességük folytán, egységsúlyra számítva, kb. háromszor-négyszer annyi fehérjét tudnak szervezetükben visszatartani és asszimilálni, mint a megfelelő korú fiatal borjúk.

A N-forgalmi adatokból következik, hogy a 4—12 hetes malacok 1000 kg. élősúlya naponta az életföntartásra 0·9—1·0 kg., a termelésre pedig 5·3—6·5 kg. em. fehérjét igényelnek, vagyis az összes napi em. fehérjeszükséglet 6·2—7·5 kg. Az ezen mennyiségen felül etetett fehérjét a jelzett korú malac elbontja, viszont, ha kevesebbet etetünk, a test fehérjeállománya nem gyarapodik a növekedési képesség arányában még azon esetben sem, mikor a súlygyarapodás kielégítő.

A szénhidrátdús tejnek előnyösebb hatása volt a fehérjeforgalomra, mint a zsiros tejféleségnek. A vízdús tej a fehérjeforgalmat hátrányosan befolyásolta.

7. A nagyobb szénhidrát-, illetőleg zsírfelvétel nem változtatta meg a tej relativ élettani haszonértékét, de a tágabb fehérjearányú szénhidrátdús tej csökkentette.

Tágabb fehérjearányú, illetőleg zsírdús tejféleség etetése alkalmával a malacok kevesebb N-t tartottak vissza, de több energiát használtak el meghatározott súlygyarapodás közben. A tágabb fehérjearány hatására kevesebb hús, de több testzsír termelődik. Igen valószínű, hogy a hústermelés aránylag nagyobb energiaelhasználódással jár, mint a testzsírlerakodás.

A diafarinos tejjel etetett malacok aránylag kevesebb vizeletet ürítettek, mint az emulziós malacok. A szénhidrátdús tejből termelt szövetek vízdúsak, mivel nagyobb a vízretenció, továbbá mivel kisebb az energiaelhasználódás.

A vízdús tejféleség fokozza az energia elhasználódását.

8. Kisérleteinkből következik tehát, hogy a 4—12 hetes, 5—18 kg. súlyú intenziven növekedő malacoknak napi táplálóanyagszükséglete: 180 ezer emészthető kaloria és az összes em. energia 22%-át kitevő em. fehérje-kaloria, vagyis 6·8 kg. em. fehérje és 36·4 kg. keményítőérték. Kellner 2—3 hónapos, 20 kg. súlyú malacok részére 6·2 kg. em. fehérjet és 33·8 kg. keményítőértéket ir elő. Adataink ezek szerint egybehangzók Kellner szabványaival mind a fehérje, mind pedig a keményítőérték mennyiségét illetőleg.

Kívánatos dolog, hogy a választott malacok takarmányában a fehérjearány ne legyen tágabb, mint 1 : 5-höz, mivel a tágabb fehérjearány esetenként emésztési zavart idézhet elő, továbbá mivel a malacok növésükben elmaradnak, még kielégítő súlygyarapodás esetében is.

Minthogy a szénhidrátdús takarmány a táplálékfelvételre, továbbá a súlygyarapodásra és a fehérjeforgalomra előnyös hatást gyakorol, gazdaságos dolog minél több szénhidrátot etetni. A szénhidrátetetést azonban a zsír rovására, túlzásba vinni még sem tanácsos dolog, mivel ez a szervezetet elpuhítja és a malacokat csontbetegségre hajlamosítja még akkor is, ha a takarmány elegendő mész- és foszforsavas sókat tartalmaz.

A szénhidrát-, illetőleg zsírdús koszt az állatok külső testalakulására is módosító hatással volt. Amennyiben a szénhidrátdús tejen tartott malacok alacsonyak és szélesek, de hosszúak lettek és általában a koránfejlődő jellegzővonás jutott kifejezésre. A zsírdús tej ellenkezőleg nem a hosszúságban és szélességben, hanem a magasságban való növekedést befolyásolta előnyösen, továbbá száraz és szikár szöveteket létesített.

Referat.

Fütterungsversuche an Ferkeln mit kohlenhydratreicher Diafarinmilch und fettreicher Emulsionsmilch von verschiedenem Eiweißgehalt.

Von **Prof. Dr. Oscar Wellmann.**

Aus dem **zootechnischem Institut der königl. ung. Tierärztlichen Hochschule** in **Budapest.**

Verfasser stellte Stoffwechsel- und Energieumsatz-Versuche an acht, aus derselben Zucht stammenden, 5—18 Kg. schweren, 4—12 Wochen alten Berkshire-Ferkeln mit kohlenhydratreicher Diafarinmilch und fettreicher Emulsionsmilch an, deren Eeiweißverhältnis eng (1 : 2·5), mittel-eng (1 : 4·5), mittel-weit (1 : 5·8) und weit (1 : 7·8) war. Die Ergebnisse der Versuche, die einzeln 23—39 Tage, insgesamt 262 Tage dauerten und in welchen je zwei-zwei Geschwister-Tiere kohlenhydrat-, resp. fettreiche Milch erhielten, sind in Folgendem kurz zusammengefaßt:

1. Die Versuchstiere verzehrten von der ad libitum gereichten, schmackhaften Diafarinmilch im allgemeinen mehr, wie von der fettreichen emulgierten Milchart. Während des 23—39 tägigen Versuches beeinflußte das verschiedene Eiweißverhältnis die Aufnahme der Nah-

rung nicht wesentlich, außer, wenn die Milch mit weitem Eiweißverhältnis nicht Verdauungsstörungen verursachte.

2. Die Milch mit mittel-weitem und weitem Eiweißverhältnis verursachte Durchfall, der bei den Emulsionsferkeln von leichter Natur war, da er durch Verabreichung von Zitronsäure-Lösung immer sicher ausfiel. Die Diafarinmilch verursachte bösartigere Verdauungsstörungen, so daß der Versuch mit mittel-weitem Eiweißverhältnis schwer und mit weitem Nährstoffverhältnis überhaupt nicht durchführbar war.

3. Die kohlenhydratreiche Milch beeinflußte die Verdaulichkeit der anorganischen Substanzen und des Eiweißes nachteilig, ebenso verursachte auch das weite Eiweißverhältnis der beiden Milcharten eine Depression in der Eiweißverdauung.

4. Die Versuchstiere verzehrten täglich pro 1000 Kg. Lebendgewicht 3·7—8·7 Kg. verd. Eiweiß; die Eiweißaufnahme erreichte also nicht nur die *Kellner*'sche Norme, sondern überschritt sie mit 40·3%, resp. war um dasselbe Maß kleiner. Die Ferkeln nahmen täglich, pro 1000 Kg. mit der fettreichen Milch maximum 13·7 Kg. verd. Fett, dagegen mit der Diafarinmilch 36·8 Kg. verd. Kohlenhydrate auf. Die Trockensubstanzaufnahme schwankte zwischen 18·3—43·7 Kg., die Stärkewertaufnahme zwischen 25·6—40·9 Kg., die Energieverzehrung, endlich zwischen 114—182 tausend Kalorien.

5. Die tägliche absolute Gewichtszunahme schwankte zwischen 153—372 gr., auf 100 Kg. Lebendgewicht bezogen, dagegen zwischen 1·7—3·8 Kg. Die Gewichtszunahme beeinflußte das jüngere Lebensalter und die kohlenhydratreiche Diafarinmilch vorteilhaft. Die jüngern, mit kohlenhydratreicher Milch, rsp. mit Milch von engerem Eiweißverhältnis gefütterten Ferkel verbrauchten während einer bestimmten Gewichtszunahme weniger Nährstoffe, wie die ältern Versuchsferkel und diejenigen, die fettreiche Milch, resp. Milch von weiterem Eiweißverhältnis verzehrten. Die wasserreiche Milch, die im Verhältnis zu den übrigen Milcharten nur halb so viel Verbrennungswärme enthielt, steigerte den Nährstoffverbrauch wesentlich. Die Ferkel beanspruchten während der Gewichtszunahme von 1 Kg 1·12—1·82 Kg. Stärkewert.

6. Die Versuchstiere setzten 46·3—83·7% des verdauten Eiweißes an. Das jüngere Lebensalter und das weitere Eiweißverhältnis der Nahrung beeinflußt die Eiweißverwertung vorteilhaft. Die Ferkel resorbierten auf 100 Kg. Lebendgewicht täglich 58·6—136·9 Gr. Stickstoff, mit Urin entlehrten sie dagegen 13·6—57·0 Nitrogen und die Stickstoffretention schwankte zwischen 41·5—105·1 gr. Das Maß der Eiweißzersetzung hing nicht allein von dem Eiweißverhältnis der Nah-

rung, sondern noch mehr von der auf Einheitsgewicht verzehrten, verdauten Eiweißmenge ab. Jungen Ferkel können infolge ihres intensiven Wachstumvermögens auf Einheitsgewicht bezogen, ungefähr dreimal-viermal so viel Eiweiß ansetzen und assimilieren, wie entsprechend alte Kälber.

Aus den Daten über den Stickstoffumsatz geht hervor, daß 1000 Kg Ferkellebendgewicht täglich zur Erhaltung des Lebens 0·9—1·0 Kg, zur Produktion dagegen 5·3—6·5 Kg. verd. Eiweiß beansprucht der gesamte tägliche Bedarf beträgt also 6·2—7·5 Kg. verd. Eiweiß. Das im Überschuß gereichte Eiweiß wird von den 4—12 Wochen alten Ferkeln zersetzt; die kleinere Eiweißgabe dagegen vermehrt das Körpereiweiß nicht im Verhältnis des Wachstumvermögens, ja sogar auch in dem Falle nicht, wenn die Gewichtszunahme übrigens befriedigend wäre.

Die kohlenhydratreiche Milch wirkte auf den Eiweißumsatz vorteilhafter, wie die fette Milch. Die wasserreiche Milch beeinflußte den Eiweißumsatz nachteilig.

7. Die Mehraufnahme von Kohlenhydrat und Fett änderte den relativen physiologischen Nutzwert der Milch nicht, aber die Diafarinmilch mit weiterem Eiweißverhältnis setzte ihn herab.

Bei Verfütterung von Milch mit weiterem Eiweißverhältnis, resp. fettreichen Milch hielten die Ferkel während einer bestimmten Gewichtszunahme weniger Stickstoff zurück, verbrauchten jedoch mehr Energie. Infolge des weiteren Eiweißverhältnisses wird weniger Fleisch, dagegen mehr Fett erzeugt. Jedenfalls verlangt der Proteinansatz im wachsenden Organismus verhältnismäßig mehr Energie, wie die Fettaufspeicherung.

Die Diafarinferkel entlehrten verhältnismäßig weniger Urin, wie die mit emulgierter Milch gefütterten Versuchstiere. Die aus kohlenhydratreicher Milch erzeugten Gewebe müssen wasserreicher sein, da die Wasserretention der Diafarinferkel größer, der Energieverbrauch hingegen kleiner ist. Die wasserreiche Milch erhöht den Energieverbrauch.

8. Aus den Versuchen geht also hervor, daß der tägliche Nahrungsbedarf von 4—12 Wochen alten, 5—18 Kg schweren, intensiv wachsenden Ferkeln 180 tausend verd. Kalorien und 22% verd. Eiweißkalorien ist, berechnet auf den Gesamtenergieverbrauch, oder aber 6·8 Kg verd. Eiweiß und 36·4 Kg. Stärkewert beträgt. Laut *Kellner*'schen Fütterungsnormen ist der Nahrungsbedarf für 2—3 Monate alte, 20 Kg. schwere Ferkel 6·2 Kg. verd. Eiweiß und 33·8 Kg. Stärkewert. Die Daten des Verfassers stimmen demgemäß sowohl bezüglich der Menge des Eiweisses, als auch des Stärkewertes mit den *Kellner*'schen Normen gut überein.

Das Eiweißverhältnis soll also in dem Futter der abgesetzten Ferkel nicht weiter sein, wie 1:5, da ein weiteres Verhältnis zeitweise Verdauungsstörungen verursacht und weiterhin das Wachstum sogar im Falle genügender Gewichtszunahme hindert.

Da die kohlenhydratreiche Nahrung die Futteraufnahme, weiterhin die Gewichtszunahme und den Eiweiß-, sowie Energieumsatz vorteihaft beeinflußt, ist es ökonomisch, möglichst viel Kohlenhydrat zu verabreichen. Doch darf dieses auf Kosten des Fettes nicht übertrieben werden, da Schlaffheit der Gewebe und Knochenerkrankungen auftreten können, sogar wenn das Futter genügend kalk- und fosforsaure Salze enthält.

Die kohlenhydrat-, resp. fettreiche Kost veränderte auch die äußere Gestalt der Versuchstiere. Die Diafarinferkel nämlich blieben klein, der Rumpf dagegen wurde breit und lang und im allgemeinen kam der frühreife Typus zur Geltung. Die fettreiche Milch beeinflußte dagegen das Wachstum nicht in der Länge und Breite, sondern in der Höhe günstig und erzeugte kernige Gewebe.

FÜGGELÉK.

I. sz. táblázat.

X. sz. malac. 1. cyklus. Diafarinos szénhidrátdús tej.

1913 febr. 3-tól 12-ig. Beállítási súly: 5285 gr. Előetetés: jan. 28-tól febr. 2-ig.

A kisérleti napok száma	A szoba hőmérséklete	Testsúly	Az elfogyasztott tej						A vizelet					A bélsár						
			mennyisége	N-tartalma	szárazanyag tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege	mennyisége	fajsúlya	vegyhatása	N-tartalma	égésmelege	súlya frissen	légszárazanyag tartalma	szárazanyag tartalma	N-tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege
	C°	g r a m m						Kal.	cm.³			gr.	Kal.	g r a m m						Kal.
1	24·0	5639	1342	7·43					650	1007	savi	1·02		15·0						
2	23·0	5825	1319	7·10					845	1005	gy. savi	1·09		18·0						
3	22·0	5955	1348	8·10					910	1008	«	1·01		23·2						
4	23·0	6120	1434	7·64					892	1009	«	1·37		15·7						
5	23·0	6355	1421	8·56	3125·68	24·22	21·57	12871·05	907	1006	«	1·27	408·90	25·0	82·55	75·49	4·05	6·17	21·57	275·80
6	23·0	6620	1522	8·86					910	1007	savi	1·42		34·1						
7	20·0	6870	1651	9·17					1058	1008	«	1·64		12·0						
8	22·0	7092	1623	9·67					1345	1008	gy. savi	1·91		32·0						
9	24·0	7430	1810	10·60					1035	1008	«	1·71		39·5						
10	23·0	7750	2019	11·75					1130	1008	savi	1·85		33·5						
Összesen:			15489	86·88	3125·68	24·22	21·57	12871·05	9682	—	— .	14·29	408·90	248·0	82·55	75·49	4·05	6·17	21·57	275·80

Vizeletmosóvíz (szőr és hám): 0·049 gr. N. — Bélsármosóvíz: nincsen.

II. sz. táblázat.

X. sz. malac. A folytatásos kisérlet 2. cyklusa. Diafarinos szénhidrátdús tej.

1913 febr. 14-től 23-ig.

A kisérleti napok száma	A szoba hőmérséklete	Testsúly	Az elfogyasztott tej						A vizelet					A bélsár						
			mennyisége	N-tartalma	szárazanyag tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege	mennyisége	fajsúlya	vegyhatása	N-tartalma	égésmelege	súlya frissen	légszárazanyag tartalma	szárazanyag tartalma	N-tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege
	C°	g r a m m						Kal.	cm.³			gr.	Kal.	g r a m m						Kal.
11	22·0	8145	2093	11·72					1186	1007	savi	1·86		24·0						
12	23·0	8520	1816	9·96					1186	1007	«	2·07		41·0						
13	21·0	8887	1900	10·47					1125	1007	gy. savi	1·96		38·0						
14	22·0	9163	2047	11·46					1275	1007	«	2·10		40·0						
15	24·0	9508	2267	11·92	4173·30	43·01	137·51	17518·02	1455	1006	«	2·41	413·40	39·0	153·50	141·27	7·03	6·51	57·41	448·34
16	23·0	9797	2271	12·08					1503	1007	«	2·88		42·0						
17	22·0	10179	2363	12·09					1502	1006	«	2·65		39·0						
18	22·0	10588	2482	13·25					1570	1007	savi	3·01		40·0						
19	23·5	11018	2514	13·29					1570	1009	amphoter	3·52		45·5						
20	23·0	11347	2588	13·55					1578	1007	gy. savi	3·58		54·0						
Összesen:			**22341**	**119·79**	**4173·30**	**43·01**	**137·51**	**17518·02**	**13950**	—	—	**26·04**	**413·40**	**402·5**	**153·50**	**141·27**	**7·03**	**6·51**	**57·41**	**448·34**

Vizeletmosóvíz (szőr és hám): 0·3643 gr. N. — Bélsármosóvíz: 0·1336 gr. N.

III. sz. táblázat.

X. sz. malac. A folytatásos kisérlet 3. cyklusa. Diafarinos szénhidrátdús tej.

1913 febr. 24-től márc. 5-ig.

A kisérleti napok száma	A szoba hőmérséklete	Testsúly	Az elfogyasztott tej						A vizelet					A bélsár						
			mennyisége	N-tartalma	szárazanyag tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege	mennyisége	fajsúlya	vegyhatása	N-tartalma	égésmelege	súlya frissen	légszárazanyag tartalma	szárazanyag tartalma	N-tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege
	C°	g r a m m						Kal.	cm.³			gr.	Kal.	g r a m m						Kal.
21	23·0	11815	2674	14·95					1660	1007	savi	3·48		45·6						
22	23·0	12254	2780	14·64					1720	1007	«	4·23		64·5						
23	23·0	12608	2682	13·79					1696	1008	«	4·24		29·5						
24	22·0	13069	3037	16·26					1916	1008	«	4·72		53·5						
25	22·0	13272	2567	13·06	5067·00	52·06	164·80	22490·13	1672	1008	«	3·59	525·03	36·2	163·20	153·72	7·50	4·12	68·15	431·66
26	21·5	13436	2775	14·07					1745	1007	«	5·34		45·5						
27	21·0	14003	2751	14·85					1724	1008	gy. savi	5·24		36·4						
28	22·0	14235	2848	15·07					2000	1008	savi	6·01		50·8						
29	21·0	14761	2741	14·59					1560	1009	«	6·02		30·6						
30	21·0	14790	480	2·56					310	1009	«	1·51		15·0						
Összesen:			**25335**	**133·84**	**5067·00**	**52·06**	**164·80**	**22490·13**	**16003**	—	—	**44·38**	**525·03**	**407·6**	**163·20**	**153·72**	**7·50**	**4·12**	**68·15**	**431·66**

Vizeletmosóvíz (szőr és hám): 0·4679 gr. N. — Bélsármosóvíz: 0·1169 gr. N.

IV. sz. táblázat.

XI. sz. malac. 1. cyklus. Emulziós zsírdús tej.

1913 febr. 3-tól 12-ig. Beállítási súly: 5215 gr. Előetetés: jan. 28-tól febr. 2-ig.

A kísérleti napok száma	A szoba hőmérséklete	Testsuly	Az elfogyasztott tej						A vizelet					A bélsár						
			mennyisége	N-tartalma	szárazanyag tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege	mennyisége	fajsúlya	vegyhatása	N-tartalma	égésmelege	súlya frissen	légszárazanyag tartalma	szárazanyag tartalma	N-tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege
	C°		g r a m m					Kal.	cm.³			gr.	Kal.	g r a m m						Kal.
1	24·0	5440	1235	6·76					700	1006	savi	1·20		37·0						
2	23·0	5540	1333	6·90					880	1005	amphoter	1·07		15·0						
3	22·0	5750	1349	7·46					915	1006	gy. savi	1·19		19·2						
4	23·0	6010	1372	7·13					805	1006	savi	1·74		82·8						
5	23·0	5900	742	3·76	1872·92	698·89	107·96	11386·00	515	1011	gy. savi	2·11	336·63	30·0	65·50	62·27	2·29	24·19	8·12	345·10
6	23·0	6070	1386	8·32					996	1007	savi	1·70		5·0						
7	20·0	6265	1532	8·14					1058	1008	«	1·68		11·0						
8	22·0	6530	1662	9·12					900	1009	gy. savi	1·65		8·3						
9	24·0	6755	1964	10·59					1416	1007	savi	2·08		12·1						
10	23·0	7120	1955	10·81					1405	1006	«	2·18		11·6						
Összesen:			**14530**	**78·99**	**1872·92**	**698·89**	**107·96**	**11386·00**	**95·90**	—	—	**16·60**	**336·63**	**232·0**	**65·50**	**62·27**	**2·29**	**24·19**	**8·12**	**345·10**

Vizeletmosóvíz (szőr és hám): 0·2327 gr. N. — Bélsármosóvíz nincsen.

V. sz. táblázat.

XI. sz. malac. A folytatásos kisérlet 2. cyklusa. Emulziós zsírdús tej.

1913 febr. 14-től 23-ig.

A kisérleti napok száma	A szoba hőmérséklete	Testsúly	Az elfogyasztott tej						A vizelet					A bélsár						
			mennyisége	N tartalma	szárazanyag tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege	mennyisége	fajsúlya	vegyhatása	N-tartalma	égésmelege	súlya frissen	légszárazanyag tartalma	szárazanyag tartalma	N-tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege
	C°	g r a m m						Kal.	cm.³			gr.	Kal.	g r a m m						Kal.
11	22·0	7485	2220	15·76					1445	1008	savi	2·31		11·2						
12	23·0	7962	2292	12·82					1450	1008	«	2·38		8·7						
13	21·0	8293	2058	11·09					1385	1007	«	2·99		4·0						
14	22·0	8433	1859	10·11					1350	1008	«	2·19		14·1						
15	24·0	8715	1845	9·17	2697·73	1013·21	142·83	16503·90	1218	1008	«	2·66	383·60	14·0	51·89	48·14	1·89	11·36	7·32	279·25
16	23·0	9095	2334	11·90					1505	1007	«	2·14		20·0						
17	22·0	9252	1869	9·24					1315	1008	«	2·25		13·0						
18	22·0	9435	1811	9·16					1295	1009	«	2·94		3·0						
19	23·5	9740	2196	11·14					1480	1009	gy. savi	3·24		10·0						
20	23·0	10085	2364	11·79					1500	1009	savi	3·81		5·0						
Összesen:			**20848**	**112·18**	**2697·73**	**1013·21**	**142·83**	**16503·90**	**13943**	—	—	**26·91**	**383·60**	**103·0**	**51·89**	**48·14**	**1·89**	**11·36**	**7·32**	**279·25**

Vizeletmosóvíz (szőr és hám): 0·5086 gr. N. — Bélsármosóvíz: 0·2004 gr. N.

VI. sz. táblázat.

XI. sz. malac. A folytatásos kisérlet 3. cyklusa. Emulziós zsírdús tej.

1913 febr. 24-től márc. 8-ig.

A kisérleti napok száma	A szoba hőmérséklete	Testsúly	Az elfogyasztott tej						A vizelet					A bélsár						
			mennyisége	N-tartalma	szárazanyag tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege	mennyisége	fajsúlya	vegyhatása	N-tartalma	égésmelege	súlya frissen	légszárazanyag tartalma	szárazanyag tartalma	N-tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege
	C°	g r a m m						Kal.	cm.³			gr.	Kal.	g r a			m	m		Kal.
21	23·0	10483	2288	12·23					1570	51010	savi	3·82		11·0						
22	23·0	10750	2372	11·87					1575	1008	«	4·02		11·0						
23	23·0	11060	2358	12·14					1675	1008	«	3·79		3·3						
24	22·0	11535	2568	13·54					1625	1007	«	3·38		14·0						
25	22·0	11680	1847	10·12					1230	1008	«	3·59		9·8						
26	21·5	11436	1973	10·50					1280	1008	«	3·36		4·0						
27	21·0	12265	2374	12·85	3733·68	1326·93	176·13	22538·80	1585	1008	«	3·64	495·00	5·5	39·30	36·60	1·90	5·96	6·85	183·83
28	22·0	12410	1741	9·21					1230	1008	«	3·85		5·0						
29	21·0	12675	1984	10·69					1310	1008	«	3·88		8·2						
30	21·0	13070	2420	12·34					1610	1008	«	4·23		1·5						
31	20·0	13330	2073	11·02					1405	1009	«	4·46		7·8						
32	22·0	13650	2076	10·67					1365	1009	«	4·69		11·1						
33	21·0	13280	787	4·04					750	1011	«	3·13		—						
Összesen:			**26861**	**141·22**	**3733·68**	**1326·93**	**176·13**	**22538·80**	**18210**	—	—	**49·84**	**495·00**	**195·2**	**39·30**	**36·60**	**1·90**	**5·96**	**6·85**	**183·83**

Vizeletmosóvíz (ször és hám): 0·5750 gr. N. — Bélsármosóvíz: 0·1261 gr. N.

VII. sz. táblázat.

XII. sz. malac. 1. cyklus. Diafarinos szénhidrátdús tej.

1913 szept. 27-től okt. 6-ig. Beállítási súly: 5995 gr. Előetetés: 1913 szept. 20-tól 26-ig.

A kisérleti napok száma	A szoba hőmérséklete	Testsúly	Az elfogyasztott tej						A vizelet					A bélsár						
			mennyisége	N-tartalma	szárazanyag tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege	mennyisége	fajsúlya	vegyhatása	N-tartalma	égésmelege	súlya frissen	légszárazanyag tartalma	szárazanyag tartalma	N-tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege
	C°	g r a m m						Kal.	cm.³			gr.	Kal.	g r a m m						Kal.
1	22·0	6373	1598	5·90					790	1009	gy. savi	0·47		5·35						
2	22·0	6625	1340	5·42					680	1005	savi	0·61		33·70						
3	21·0	6710	1313	4·78					820	1006	«	0·70		111·40						
4	22·0	6790	1302	5·21					590	1005	«	0·79		175·00						
5	21·0	6817	1181	5·91	2867·14	53·33	110·53	13152·820	610	1006	«	1·13	393·380	36·55	78·95	73·38	3·83	12·35	13·65	347·775
6	21·0	6940	1342	7·36					615	1008	gy. savi	2·20		—						
7	23·0	7322	1745	7·73					955	1009	«	2·14		8·65						
8	22·0	7850	2321	9·48					1360	1006	savi	1·46		28·50						
9	21·0	8222	2338	8·50					1360	1009	«	1·31		15·90						
10	20·0	8537	2409	9·53					1535	1007	«	1·10		9·40						
Összesen:			16889	69·82	2867·14	53·33	110·53	13152·820	9315	—	—	10·91	393·380	369·95	78·95	73·38	3·83	12·35	13·65	347·775

Vizeletmosóvíz (szőr és hám): 0·0712 gr. N. — Bélsármosóvíz: 0·5287 gr. N.

VIII. sz. táblázat.

XII. sz. malac. A folytatásos kisérlet 2. cyklusa. Diafarinos szénhidrátdús tej.

1913 okt. 7-től 16-ig.

A kisérleti napok száma	A szoba hőmérséklete	Testsúly	Az elfogyasztott tej						A vizelet					A bélsár						
			mennyisége	N-tartalma	szárazanyag tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege	mennyisége	fajsúlya	vegyhatása	N-tartalma	égésmelege	súlya frissen	légszárazanyag tartalma	szárazanyag tartalma	N-tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege
	C°	g r a m m						Kal.	cm.³			gr.	Kal.	g r a m m						Kal.
11	21·0	8870	2421	8·85					1455	1006	savi	1·25		62·00						
12	22·0	9200	2472	9·73					1400	1006	«	1·13		78·40						
13	20·0	9470	2697	10·04					1710	1005	«	1·33		61·30						
14	22·0	9710	2627	10·28					1640	1005	«	1·48		52·50						
15	21·0	9935	2696	10·51	4678·23	57·14	174·01	19660·78	1770	1007	«	1·74	586·866	70·20	122·20	114·75	5·12	11·70	23·51	509·330
16	23·0	10280	2601	10·11					1605	1005	«	1·78		28·60						
17	22·0	10470	2434	9·36					1578	1006	«	2·06		32·75						
18	22·0	10940	2890	11·69					1770	1005	«	2·05		30·20						
19	21·0	11310	2873	11·04					1700	1006	«	1·98		57·10						
20	20·0	11765	3010	13·15					1810	1005	«	2·06		27·95						
Összesen:			**26721**	**104·76**	**4678·23**	**57·14**	**174·01**	**19560·78**	**16438**	—	—	**15·86**	**586·866**	**501·00**	**122·20**	**114·75**	**5·12**	**11·70**	**23·51**	**509·330**

Vizeletmosóvíz (szőr és hám): 0·3302 gr. N. — Bélsármosóvíz: 0·2710 gr. N.

IX. sz. táblázat.

XII. sz. malac. A folytatásos kisérlet 3. cyklusa. Diafarinos szénhidrátdús tej.

1913 okt. 17-től 26-ig

A kisérleti napok száma	A szoba hőmérséklete	Testsúly	Az elfogyasztott tej						A vizelet					A bélsár						
			mennyisége	N-tartalma	szárazanyag tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege	mennyisége	fajsúlya	vegyhatása	N-tartalma	égésmelege	súlya frissen	légszárazanyag tartalma	szárazanyag tartalma	N-tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege
	C°	g r a m m						Kal.	cm.³			gr.	Kal.	g r a m m						Kal.
21	21·0	12070	3006	11·99					1930	1005	savi	2·39		74·70						
22	21·0	12400	3129	12·70					1960	1004	«	2·30		87·00						
23	20·0	12820	3253	13·33					2070	1005	«	2·57		70·00						
24	22·0	13160	2966	12·18					1900	1005	«	2·48		50·95						
25	21·0	13570	3349	13·48					2130	1005	«	2·64		35·40						
26	21·0	13910	3316	11·72	5483·66	113·66	217·72	25022·96	2085	1006	«	2·86	667·894	112·05	149·20	138·34	7·29	11·18	38·13	559·798
27	20·0	14320	3330	13·08					2020	1005	«	2·56		69·30						
28	20·0	14740	3418	13·69					2085	1004	«	2·79		33·70						
29	20·0	15200	3621	14·55					2090	1005	«	2·82		58·10						
30	20·0	15570	3371	13·58					2140	1006	«	3·16		29·90						
Összesen:			32759	130·30	5483·66	113·66	217·72	25022·96	20410	—	—	26·57	667·894	621·10	149·20	138·34	7·29	11·18	38·13	559·798

Vizeletmosóvíz (szőr és hám): 0·3207 gr. N. — Bélsármosóvíz nincsen.

X. sz. táblázat.

XII. sz. malac. A folytatásos kisérlet 4. cyklusa. Diafarinos szénhidrátdús tej.

1913 okt. 27-től nov. 2-ig.

A kisérleti napok száma	A szoba hőmérséklete	Testsúly	Az elfogyasztott tej						A vizelet					A bélsár						
			mennyisége	N-tartalma	szárazanyag tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege	mennyisége	fajsúlya	vegyhatása	N-tartalma	égésmelege	sülya frissen	légszárazanyag tartalma	szárazanyag tartalma	N-tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege
	C°	g r a m m						Kal.	cm.³			gr.	Kal.	g r a m m						Kal.
31	20·0	16116	3547	14·15					2240	1005	savi	3·05		63·15						
32	19·5	16565	3590	14·32					2170	1007	«	3·07		56·55						
33	20·0	16955	3720	14·48					2195	1007	«	3·93		76·85						
34	21·0	17590	3274	13·98	4228·50	65·91	162·44	18936·20	2020	1004	«	3·52	494·424	91·80	150·75	142·31	6·09	9·16	51·91	489·033
35	20·0	18000	3918	14·88					2320	1005	«	2·97		85·30						
36	20·0	18270	3533	13·78					2370	1006	«	3·10		54·40						
37	19·0	18660	3564	13·24					2240	1005	«	2·97		81·15						
Összesen:			**25146**	**98·83**	**4228·50**	**65·91**	**162·44**	**18936·20**	**15555**	—	—	**22·61**	**494·424**	**509·20**	**150·75**	**142·31**	**6·09**	**9·16**	**51·91**	**489·033**

Vizeletmosóvíz (szőr és hám): 0·6097 gr. N. — Bélsmosóvíz: 0·2011 gr. N.

XI. sz. táblázat.

XIII. sz. malac. 1. cyklus. Emulziós zsírdús tej.

1913 szept. 27-től okt. 6-ig. Beállítási súly: 6237 gr. Előetetés: 1913 szept. 20-tól 26-ig.

A kisérleti napok száma	A szoba hőmérséklete	Testsúly	Az elfogyasztott tej						A vizelet					A bélsár						
			mennyisége	N-tartalma	szárazanyag tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege	mennyisége	fajsúlya	vegyhatása	N-tartalma	égésmelege	súlya frissen	légszárazanyag tartalma	szárazanyag tartalma	N-tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege
	C°	g r a m m						Kal.	cm.³			gr.	Kal.	g r a m m						Kal.
1	22·0	6305	969	4·04					626	1005	gy. savi	0·78		65·10						
2	22·0	6326	876	3·78					750	1004	savi	0·92		18·80						
3	21·0	6440	1020	4·48					800	1005	«	0·94		16·30						
4	22·0	6520	945	3·73					715	1006	«	1·02		5·65						
5	21·0	6674	1083	4·49	1248·32	542·62	76·49	8057·68	740	1005	«	0·92	142·680	9·30	55·71	51·68	2·40	11·76	8·81	242·467
6	21·0	6810	1196	4·59					840	1004	«	0·97		8·70						
7	23·0	6960	1189	4·85					870	1005	«	0·97		19·10						
8	22·0	7115	1236	4·94					910	1004	«	1·14		17·40						
9	21·0	7225	1227	4·47					955	1003	«	0·98		1·10						
10	20·0	7436	1451	5·89					1060	1004	«	0·96		9·05						
Összesen:			11192	45·26	1248·32	542·62	76·49	8057·68	8266	—	—	9·60	142·680	170·50	55·71	51·68	2·40	11·76	8·81	242·467

Vizeletmosóvíz (szőr és hám): 0·1794 gr. N. — Bélsármosóvíz: 0·0811 gr. N.

XII. sz. táblázat.

XIII. sz. malac. A folytatásos kisérlet 2. cyklusa. Emulziós zsírdús tej.

1913 okt. 7-től 16-ig.

A kisérleti napok száma	A szoba hőmérséklete	Testsúly	Az elfogyasztott tej						A vizelet					A bélsár						
			mennyisége	N-tartalma	szárazanyag tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege	mennyisége	fajsúlya	vegyhatása	N-tartalma	égésmelege	súlya frissen	légszárazanyag tartalma	szárazanyag tartalma	N-tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege
	C°	g r a m m						Kal.	cm.³			gr.	Kal.	g r a m m						Kal.
11	21·0	7635	1445	5·59					1075	1005	savi	1·01		12·05						
12	22·0	7825	1541	6·23					1175	1005	«	1·03		5·35						
13	20·0	7985	1617	5·22					1225	1004	«	1·00		7·20						
14	22·0	8240	1563	6·21					1120	1004	«	1·12		3·00						
15	21·0	8360	1620	5·96	2001·02	930·04	120·25	13474·47	1210	1006	«	1·13	175·136	9·80	36·90	34·30	0·93	13·58	3·76	209·958
16	23·0	8615	1854	7·53					1305	1006	«	1·24		7·90						
17	22·0	8800	1752	7·38					1275	1006	«	1·27		5·55						
18	22·0	9090	1973	8·43					1360	1007	gy. savi	1·45		11·10						
19	21·0	9490	1850	7·85					1125	1006	savi	1·39		0·55						
20	20·0	9745	1905	8·03					1315	1006	«	1·44		—						
Összesen:			17120	68·43	2001·02	930·04	120·25	13474·47	12185	—	—	12·08	175·136	62·50	36·90	34·30	0·93	13·58	3·76	209·958

Vizeletmosóvíz (szőr és ám): 0·2623 gr. N. — Bélsármosóvíz nincsen.

XIII. sz. táblázat.

XIII. sz. malac. A folytatásos kisérlet 3. cyklusa. Emulziós zsírdús tej.

1913 okt. 17-től 26-ig.

A kisérleti napok száma	A szoba hőmérséklete	Testsúly	Az elfogyasztott tej						A vizelet					A bélsár						
			mennyisége	N-tartalma	szárazanyag tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege	mennyisége	fajsúlya	vegyhatása	N-tartalma	égésmelege	súlya frissen	légszárazanyag tartalma	szárazanyag tartalma	N-tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege
	C°	g r a m m						Kal.	cm.³			gr.	Kal.	g r a m m						Kal.
21	21·0	9940	1838	8·00					1320	1004	savi	1·77		5·20						
22	21·0	10145	2035	8·60					1400	1004	«	1·57		17·10						
23	20·0	10395	1930	8·49					1275	1005	«	1·61		5·50						
24	22·0	10550	1866	8·07					1400	1006	«	1·61		5·60						
25	21·0	10800	2050	8·25	2272·65	966·39	140·70	14525·95	1498	1006	«	1·53	243.084	4·25	43·35	41·13	1·10	11·59	7·11	221·640
26	21·0	11040	2336	8·37					1666	1006	«	1·68		11·85						
27	20·0	11490	2302	9·37					1622	1004	«	1·96		14·40						
28	20·0	11680	1878	7·15					1350	1005	«	1·64		—						
29	20·0	11875	1842	7·85					1280	1005	«	1·73		—						
30	20·0	12200	2296	9·37					1627	1006	«	1·87		14·70						
Összesen:			**20373**	**83·52**	**2272·65**	**966·39**	**140·70**	**14525·95**	**14438**	—	—	**16·97**	**243·084**	**78·60**	**43·35**	**41·13**	**1·10**	**11·59**	**7·11**	**221·640**

Vizeletmosóvíz (szőr és hám): 0·1510 gr. N. — Bélsármosóvíz: 0·1498 gr. N.

XIV. sz. táblázat.

XIII. sz. malac. A folytatásos kisérlet 4. cyklusa. Emulziós zsírdús tej.

1913 okt. 27-től nov. 4-ig.

A kisérleti napok száma	A szoba hőmérséklete	Testsúly	Az elfogyasztott tej						A vizelet					A bélsár						
			mennyisége	N-tartalma	szárazanyag tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege	mennyisége	fajsúlya	vegyhatása	N-tartalma	égésmelege	súlya frissen	légszárazanyag tartalma	szárazanyag tartalma	N-tarfalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege
	C°	g r a m m						Kal.	cm³			gr.	Kal.	g r a m m						Kal.
31	20·0	12425	2064	8·63					1415	1006	gy. savi	1·88		23·15						
32	19·5	12972	2299	9·51					1440	1006	savi	1·86		2·60						
33	20·0	13142	2200	9·06					1525	1005	«	2·03		4·40						
34	21·0	13420	2462	9·44					1815	1005	«	1·85		23·90						
35	20·0	13640	2255	8·94	2579·68	1270·19	140·66	17707·91	1645	1005	«	1·90	309·600	14·00	57·40	54·77	1·70	14·75	11·82	270·991
36	20·0	14130	2474	9·23					1590	1005	«	1·90		4·25						
37	19·0	14195	2060	7·43					1680	1005	«	1·78		12·20						
38	21·0	14630	2523	10·41					1670	1005	«	2·36		9·90						
39	22·1	15030	2874	12·07					2000	1004	«	2·36		10·10						
Összesen:			**21111**	**84·72**	**2579 68**	**1270·19**	**140·66**	**17707·91**	**14780**	—	—	**17·92**	**309·600**	**104·50**	**57·40**	**54·77**	**1·70**	**14·75**	**11·82**	**270·991**

Vizeletmosóvíz (szőr és hám): 0·3489 gr. N. — Bélsármosóvíz: 0·1501 gr. N.

XV. sz. táblázat.

XIV. sz. malac. 1. cyklus. Diafarinos vízdús tej.

1914 febr. 12-től 21-ig. Beállítási súly: 7080 gr. Előetetés: febr. 5-től 11-ig.

A kisérleti napok száma	A szoba hőmérséklete	Testsúly	Az elfogyasztott tej						A vizelet					A bélsár						
			mennyisége	N-tartalma	szárazanyag tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege	mennyisége	fajsúlya	vegyhatása	N-tartalma	égésmelege	súlya frissen	légszárazanyag tartalma	szárazanyag tartalma	N-tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege
	C°	g r a m m						Kal.	cm.³			gr.	Kal.	g r a m m						Kal.
1	19·0	7280	3324	7·63					2690	1004	amphoter			18·45						
2	23·0	7440	3318	7·31					2725	1004	gy. alkalis			18·50						
3	23·0	7600	3526	8·65					2870	1005	savi	12·00		17·20						
4	22·0	7810	3444	7·16					2750	1005	«			16·30						
5	20·0	8020	3490	8·66	3264·05	51·02	215·61	13228·054	2750	1010	«		420·414	8·10	134·40	123·39	4·26	2·84	72·65	256·106
6	23·0	8215	3370	8·09					2720	1008	gy. savi			17·70						
7	22·0	8430	3843	10·62					3120	1009	savi			29·70						
8	20·0	8660	3563	8·38					2790	1007	«	15·45		22·20						
9	21·0	8765	3813	8·82					3280	1007	«			32·40						
10	17·0	8970	3888	9·39					3140	1008	«			39·90						
Összesen:			35579	82·71	3264·05	51·02	215·61	13228·054	28835	—	—	27·45	420·414	220·45	134·40	123·39	4·26	2·84	72·65	256·106

Vizeletmosóvíz (szőr és hám): 0·2494 gr. N. — Bélsármosóvíz: 0·1738 gr. N.

XVI. sz. táblázat.

XIV. sz. malac. A folytatásos kisérlet 2. cyklusa. Diafarinos vízdús tej.

1914 febr. 22-től márc. 3-ig.

A kisérleti napok száma	A szoba hőmérséklete	Testsúly	Az elfogyasztott tej						A vizelet					A bélsár						
			mennyisége	N-tartalma	szárazanyag tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege	mennyisége	fajsúlya	vegyhatása	N-tartalma	égésmelege	súlya frissen	légszárazanyag tartalma	szárazanyag tartalma	N-tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege
	C°	g r a m m						Kal.	cm.³			gr.	Kal.	g r a m m						Kal.
11	20·0	9190	4253	9·26					3464	1008	gy. savi			34·60						
12	19·0	9380	4090	9·91					3410	1007	«			34·20						
13	22·0	9685	4046	10·36					3500	1008	savi	18·63		24·90						
14	20·0	9800	3837	8·61					3200	1009	«			28·20						
15	20·0	9980	3826	10·38	3783·28	44·09	260·84	16085·094	3080	1008	«		479·738	21·20	185·10	169·41	7·58	2·95	97·85	387·213
16	21·0	10250	4243	12·04					3380	1007	«			34·80						
17	20·0	10350	4095	12·01					3390	1008	«			36·70						
18	21·0	10480	4242	8·75					3490	1009	«	21·24		29·80						
19	21·0	10690	4343	10·62					3410	1009	«			33·40						
20	20·0	10880	4600	9·83					3700	1009	«			50·20						
Összesen:			41875	101·77	3783·28	44·09	260·84	16085·094	34024	—	—	39·87	479·738	328·00	185·10	169·41	7·58	2·95	97·85	387·213

Vizeletmosóvíz (szőr és hám): 0·4768 gr. N. — Bélsármosóvíz: nincsen.

XVII. sz. táblázat.

XIV. sz. malac. A folytatásos kisérlet 3. cyklusa. Diafarinos vízdús tej.

1914 márc. 4-től 12-ig.

A kisérleti napok száma	A szoba hőmérséklete	Testsúly	Az elfogyasztott tej						A vizelet					A bélsár						
			mennyisége	N-tartalma	szárazanyag tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege	mennyisége	fajsúlya	vegyhatása	N-tartalma	égésmelege	súlya frissen	légszárazanyag tartalma	szárazanyag tartalma	N-tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege
	C°	g r a m m						Kal.	cm.³			gr.	Kal.	g r a m m						Kal.
21	21·0	11095	4600	9·97					3750	1008	savi			7·10						
22	22·0	11230	4547	10·45					3760	1008	«	26·08		14·35						
23	19·0	11440	4305	10·70					3440	1009	gy. alkalis			22·50						
24	19·0	11760	4353	10·19					3315	1008	neutralis			38·10						
25	22·0	11805	3851	9·95	3207·69	65·93	204·15	13104·062	3160	1009	«		449·552	38·70	120·20	112·86	3·91	3·28	69·28	235·861
26	21·0	11890	4589	11·35					3540	1008	amphoter			38·40						
27	20·0	12220	4298	10·42					3280	1012	savi	21·44		13·50						
28	20·0	12465	4425	10·32					3410	1010	«			13·00						
29	20·0	12705	4367	10·59					3370	1008	gy. savi			12·60						
Összesen:			39335	93·94	3207·69	65·93	204·15	13104·062	31025	—	—	47·52	449·552	198·25	120·20	112·86	3·91	3·28	69·28	235·861

Vizeletmosóvíz (szőr és hám): 0·7864 gr. N. — Bélsármosóvíz: 0·1292 gr. N.

XVIII. sz. táblázat.

XV. sz. malac. 1. cyklus. Emulziós zsírdús tej.

1914 jan. 29-től febr. 7-ig. Beállítási súly: 5830 gr. Előetetés: 1914 jan. 18-tól 28-ig.

A kisérleti napok száma	A szoba hőmérséklete	Testsúly	Az elfogyasztott tej						A vizelet					A bélsár						
			mennyisége	N-tartalma	szárazanyag tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege	mennyisége	fajsúlya	vegyhatása	N-tartalma	égésmelege	súlya frissen	légszárazanyag tartalma	szárazanyag tartalma	N-tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege
	C°	g r a m m						Kal.	cm.³			gr.	Kal.	g r a m m						Kal.
1	24·0	6070	1569	3·75					1130	1004	alkalis	0·48		10·08						
2	22·0	6250	1705	5·28					1300	1007	amphoter	0·86		2·10						
3	19·0	6520	1796	5·85					1380	1007	«	0·92		4·00						
4	20·0	6800	1905	6·29					1370	1006	alkalis	1·03		6·00						
5	21·0	7140	1900	6·43	1698·09	899·33	136·12	11673·999	1285	1007	gy. alkalis	1·64	161·150	42·00	98·55	97·00	2·24	55·90	12·34	639·362
6	23·0	7100	917	3·59					450	1011	alkalis	2·11		137·40						
7	23·0	7120	637	2·30					230	1023	«	2·25		92·65						
8	24·0	7160	965	3·37					640	1011	«	2·34		25·80						
9	23·0	7350	1543	5·28					1055	1006	gy. alkalis	1·80		10·50						
10	23·0	7615	2101	7·42					1530	1005	«	1·77		30·90						
Összesen:			15038	49·56	1698·09	899·33	136·12	11673·999	10370	—	—	15·20	161·150	360·43	98·55	97·00	2·24	55·90	12·34	639·362

Vizeletmosóvíz (szőr és hám): 0·0951 gr. N. — Bélsármosóvíz: 0·0712 gr. N.

XIX. sz. táblázat.

XV. sz. malac. A folytatásos kisérlet 2. cyklusa. Emulziós zsírdús tej.

1914 febr. 8-tól 17-ig.

A kisérleti napok száma	A szoba hőmérséklete	Testsúly	Az elfogyasztott tej						A vizelet					A bélsár						
			mennyisége	N-tartalma	szárazanyag tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege	mennyisége	fajsúlya	vegyhatása	N-tartalma	égésmelege	súlya frissen	légszárazanyag tartalma	szárazanyag tartalma	N-tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege
	C°	g r a m m						Kal.	cm.³			gr.	Kal.	g r a m m						Kal.
11	23·0	7760	1977	6·74					1450	1005	gy. savi	1·47		33·60						
12	23·0	8090	2281	6·81					1660	1004	«	1·16		41·00						
13	23·0	8380	2300	7·18					1725	1005	«	1·15		21·50						
14	19·0	8685	1771	5·83					1165	1007	«	1·46		36·60						
15	19·0	8660	1336	4·53	2513·67	1323·65	182·95	17142·246	1050	1007	«	1·40	206·114	52·40	211·30	202 39	4·13	116·44	46·30	1300·526
16	23·0	8810	1739	5·25					1315	1007	«			18·50						
17	23·0	9080	2644	8·55					2035	1008	«			25.50						
18	22·0	9385	2610	8·53					1930	1008	«	6·85		29·75						
19	20·0	9730	2597	8·26					1870	1010	savi			39·00						
20	23·0	9990	2545	8·53					1865	1010	gy. savi			53·80						
Összesen:			**21800**	**70·21**	**2513·67**	**1323·65**	**182·95**	**17142·246**	**16065**	—	—	**13·49**	**206·114**	**350·65**	**211·30**	**202·39**	**4·13**	**116·44**	**46·30**	**1300·526**

Vizeletmosóvíz (szőr és hám): 0·1226 gr. N. — Bélsármosóvíz: 0·1640 gr. N.

XX. sz. táblázat.

XV. sz. malac. A folytatásos kisérlet 3. cyklusa. Emulziós zsírdús tej.

1914 febr. 18-tól 27-ig.

A kisérleti napok száma	A szoba hőmérséklete	Testsúly	Az elfogyasztott tej						A vizelet					A bélsár						
			mennyisége	N tartalma	szárazanyag tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege	mennyisége	fajsúlya	vegyhatása	N-tartalma	égésmelege	súlya frissen	légszárazanyag tartalma	szárazanyag tartalma	N-tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege
	C°	g r a m m						Kal.	cm.³			gr.	Kal.	g r a m m						Kal.
21	22·0	10245	2519	8·83					1875	1009	gy. savi			43·90						
22	20·0	10480	2749	8·95					2125	1010	«			36·80						
23	21·0	10820	2093	5·92					2260	1009	savi	7·89		33·80						
24	17·0	11170	2823	9·02					2100	1008	amphoter			31·45						
25	20·0	11390	2684	8·25	3290·65	1639·83	217·38	21706·451	2010	1010	gy. savi		332·642	29·40	186·80	173·98	4·07	88·71	47·69	1059·613
26	19·0	11850	3153	8·61					2150	1010	savi			33·10						
27	22·0	12290	3249	9·81					2330	1009	«			22·70						
28	20·0	12360	2132	6·43					1705	1013	alkalis	9·62		16·60						
29	20·0	12540	2630	8·07					1990	1011	«			12·50						
30	21·0	13005	3523	11·27					2535	1009	gy. alkalis			29·00						
Összesen:			27555	85·16	3290·65	1639·83	217·38	21706·451	21080	—	—	17·51	332·642	289·25	186·80	173·98	4·07	88·71	47·69	1059·613

Vizeletmosóvíz (szőr és hám): 0·5192 gr. N. — Bélsármosóvíz: nincsen.

XXI. sz. táblázat.

XV. sz. malac. A folytatásos kisérlet 4. cyklusa. Emulziós zsírdús tej.

1914 febr. 28-tól márc. 8-ig.

A kisérleti napok száma	A szoba hőmérséklete	Testsúly	Az elfogyasztott tej						A vizelet					A bélsár						
			mennyisége	N-tartalma	szárazanyag tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege	mennyisége	fajsúlya	vegyhatása	N-tartalma	égésmelege	súlya frissen	légszárazanyag tartalma	szárazanyag tartalma	N-tartalma	zsírtartalma	hamutartalma	égésmelege
	C°	gramm						Kal.	cm.³			gr.	Kal.	gramm						Kal.
31	20·0	13350	3098	9·69					2295	1010	amphoter			25·20						
32	21·0	13570	2911	8·17					2240	1008	neutrális			35·30						
33	21·0	14020	3475	9·95					2525	1009	amphoter	11·88		28·30						
34	20·0	14195	2580	8·14					1960	1012	«			29·30						
35	21·0	14410	2547	8·11	2810·87	1566·19	203·43	19861·567	1880	1010	gy. alkalis	___	230·056	14·30	174·55	164·79	4·07	82·48	49·50	938·630
36	22·0	14950	3441	10·51					2400	1009	«			26·60						
37	19·0	15057	2667	8·51					1940	1010	«	9·84		83·70						
38	19·0	15470	2972	7·98					1995	1012	alkalis			3·50						
39	22·0	15590	2691	8·58					2130	1009	gy. alkalis			38·85						
Összesen:			**26382**	**79·64**	**2810·87**	**1566·19**	**203·43**	**19861·567**	**19365**	—	—	**21·72**	**230·056**	**285·05**	**174·55**	**164·79**	**4·07**	**82·48**	**49·50**	**938·630**

Vizeletmosóvíz (szőr és hám): 0·2843 gr. N. — Bélsármosóvíz: 0·1289 gr. N.

Dr. Bodnár János

Orsz. m. kir. chemiai intézet és közp. vegykisérleti állomás, Budapesten.

Ügyvezető: **Tóth Gyula.**

Érk. 914. XI/25.

Különböző nikotintartalmú készítményekről.

Irta: **Tóth Gyula.**

A növényzetnek kárttevő rovarok- és egyéb betegségek ellen irányuló védelme a mezőgazdaság egyik feladatát képezi. A jó gazdának nem csak a termelés fokozására kell gondolni, hanem a termelés közben előállható bajok elhárítására is.

A kárttevő rovarok elleni védekezésben mind nagyobb szerep jut a nikotinkészítményeknek, melyek méregtartalmuknál fogva a rovarokat pusztítják, s ennek folytán a termelést közvetve növelik.

Kezdetben, a mikor felismerték azt, hogy a nikotin rovarölő tulajdonságú, egyszerűen a dohány vizes kivonatát használták e célra; később a dolog oda fejlődött, hogy a dohány vizes kivonatát besűrítve és csomagolva a kereskedelem számára hozzáférhetővé tették. De nem csak a dohány vizes kivonatai, hanem egyéb műúton kapott nikotinkészítmények használtatnak fel ma ily célokra.

A folyton növekvő kereslet idézte elő a kereskedelmi harcot és a gyárosok versengését, minél megfelelőbb nikotinkészítmény előállítására.

Miután pedig úgy a dohány vizes kivonatainak, mint más nikotinkészítményeknek értéke egyenes arányban áll azok nikotintartalmával, vagyis minél több nikotint tartalmaz valamely árú, az annál többet érő, misem természetesebb, minthogy a nikotintartalmú készítményeket azok nikotintartalma szerint értékelik. A mult években a chemikusok irodalmi harcot folytattak aziránt, hogy a nikotintartalom megállapítására nemzetközileg, melyik módszert kellene elfogadni?

Ezen harcban magam is résztvettem és elfogadásra saját módszeremet ajánlottam. Döntés azonban e tárgyban még nem történt.

Nálunk 1912-ig egyedül a m. kir. dohányjövedék gyártott és forgalmazott «thanaton» névvel jelölt dohánykivonat készítményt.

E készítmény nikotintartalma nagy ingadozásoknak volt alávetve, különösen a szerint, a mint a gyártáshoz nikotinszegény, vagy nikotingazdag dohány vétetett. Nagy átlagban a nikotintartalom 3—7% közt váltakozott. A gyártás körül azóta eszközölt javításoknak és szorgos ellenőrzéseknek eredményekép tekinthető, hogy a thanatonok nikotintartalma szűkebb határok közé szorult; átlagban 5—7% közt mozog és a mellett — mint azt már előző cikkemben[1] jeleztem — a gyártás alkalmával megállapított nikotintartalmat a gazda a tartályon feljegyezve olvashatja. Ennek révén egyszerű számítással megállapítható az is, hogy mily fokú legyen a higítás az előírt 0·132%-os oldat készítése alkalmával. Ki kell emelnem itt azt, hogy az eredeti közleményben[2] 0·100—0·132%-os kénsavas nikotinoldat szerepel, a minek 0·076—0·100% tiszta nikotin felel meg.

Az utóbbi időben termelt thanatonok közül felsorolok néhányat a végből, hogy azok összes nikotintartalmát ismertesem, de egyúttal rámutassak azok szabad nikotintartalmára is.

Felhasználás szempontjából, a thanatonban tartalmazott nikotinnak kétféle alakja nincs befolyással, mert előírás szerint a higításkor meszet is kell alkalmazni, hogy az oldatba csak szabad állapotú nikotin jusson; gyártási tekintetben azonban előnyösebb, ha az itt készült thanaton mentül kevesebb szabad nikotint tartalmaz.

Folyószám	Összes nikotin	Szabad nikotin	Folyószám	Összes nikotin	Szabad nikotin	Folyószám	Összes nikotin	Szabad nikotin	Folyószám	Összes nikotin	Szabad nikotin
	százalékokban			százalékokban			százalékokban			százalékokban	
1	6·4	1·1	7	6·2	0·6	13	7·1	0·7	19	5·5	0·0
2	6·4	1·0	8	6·2	0·4	14	6·8	0·7	20	6·3	0·2
3	6·4	0·4	9	6·1	0·5	15	5·6	0·2	21	5·7	0·1
4	7·0	0·6	10	6·0	0·5	16	6·1	0·0	22	6·7	0·3
5	6·8	0·7	11	5·6	0·5	17	6·3	0·0			
6	5·7	0·5	12	7·6	0·4	18	5·6	0·0			

A mint ezen táblázatból látható, az itt felsorolt minták összes nikotintartalma 5·5—7·6% között mozog; a szabad nikotintartalom pedig 0·0—1·1% között. A magyar thanatonok összes nikotintartalmának csekély ingadozása, továbbá tartalmuk megjelölése és az a körülmény, hogy sűrű állományuk folytán hosszú ideig romlatlanul eltarthatók, előnyös felhasználásuk mellett szól a mezőgazdaságban.

Néhány év előtt «Posnansky és Strelitz» budapesti cég engedélyt

[1] Kisérletügyi Közlemények 1913. 3. füzet.

[2] Progrès agricole et viticole 1910 p. 740.

kapott az államtól nikotinkészítményének elárúsítására. A készítmény négy decis üvegekben kerül forgalomba s feliratilag szavatolt 133 gr. kénsavas nikotint tartalmaz, a mely mennyiség egy hektoliter permetező folyadék elkészítéséhez elegendő; ára pedig 4 korona.

Több, a kereskedelemből vásárolt mintát vizsgálat alá vetettem, s azt találtam, hogy azok a szavatolt nikotinmennyiséget tartalmazták.

Az üvegek tartalma sűrű, vörösbarna színű, szörpszerű folyadék, melyben a nikotin kénsavhoz kötött sóalakban szerepel.

A külföldi készítmények közül megemlítem «W. Everth» hamburgi cégnek «Tabakextrakt» gyártmányát; ebben 9·5% kötött nikotin foglaltatik; szabad nikotin nem fordul elő benne; reakciója savas; szaga bűzös, bomlásra emlékeztető.

Franciaországból beszereztem kétféle nikotinkészítményt, mindkettőt «P. Boca & Co.» párisi cégtől; ezek közül az egyik «Extrait de nicotine titré» jelzésű 6·4% összes nikotint, 2·6% szabad nikotint tartalmazott, reakciója lúgos; szaga bűzös és bomlásra emlékeztető; a másik «Jus titré de nicotine» feliratú, 0·8% szabad nikotint tartalmaz; szaga áthatóan büzös, úgy annyira, hogy a vele való foglalkozás igen kellemetlen.

Felemlítésre méltónak tartom, hogy a különböző nikotinkészítmények felhasználásakor azok árai is kell, hogy figyelembe vétessenek. És ebben a tekintetben, hogy úgy mondjam, olcsóságával vezet a kincstári thanaton készítmény. Ez ma t. n. 2 kilós dobozokban 1 K. 80 f.-ért és 5 kilós dobozokban 4 K. 50 f.-ért kapható; és ha csak 5% nikotint tartalmazna is, a kétkilós doboz egyenértékű a «Posnansky és Strelitz»-féle, 4 koronájával árúsított készítménynyel, nem szólva a külföldről nehezen és utánjárással beszerezhető és mindenesetre többe kerülő készítményekről.

Hogy pedig a magas kincstár a thanatonnak árát ily alacsonyra szabta, az a magyar mezőgazdasági érdekek előmozdítása végett történt, figyelmen kívül hagyásával a mai nikotináraknak és a gyártás költségeinek.

Orsz. m. kir. chemiai intézet és központi vegykisérleti állomás Budapesten.

Aligazgató: **Tóth Gyula.** Érk.: 1915. II/24.

Magyar dohányok nikotintartalma.

Irta: **Tóth Gyula.**

A magyar dohányok ily irányu vizsgálatát, melyről már két izben írtam,[1]) a mult évben is folytattam a m. kir. dohánygyárak egyikében feldolgozásra kerülő dohányokkal s annak eredményét óhajtom a következő táblázatos összeállításban ismertetni:

Sorszám	A dohány neme	Osztály	Termelési körzet	Nikotintartalom %-ban	Termelési év
1	Debreczeni	I.	Nyiregyháza	3·35	1910
2	«	«	Nagykálló	4·70	1911
3	«	«	«	2·70	«
4	«	«	«	2·15	«
5	«	«	Érmihályfalva	3·15	«
6	«	«	«	2·90	1912
7	«	«	«	3·30	«
8	«	«	Nyirbátor	2·45	«
9	«	«	«	4·30	«
10	«	«	Budapest	2·80	1911
11	«	«	«	2·20	1912
12	«	«	«	2·80	«
13	«	«	«	1·95	«
14	«	«	«	1·95	1913
15	«	«	«	1·05	«
16	«	«	Debreczen	2·65	1911
17	«	«	«	2·90	«
18	«	«	Nagykároly	2·45	1913
19	«	II.	Nyiregyháza	2·65	1910

[1]) Kisérletügyi Közlemények 1911. év 141. l., 1913. év 285. l.

Sor-szám	A dohány neme	Osz-tály	Termelési körzet	Nikotin-tartalom %-ban	Terme-lési év
20	Debreczeni	II.	Nyiregyháza	1·40	1912
21	«	«	«	3·20	1913
22	«	«	Budapest	2·35	1911
23	«	«	«	2·30	1912
24	«	«	«	3·45	«
25	«	«	Debreczen	3·00	1911
26	«	«	Érmihályfalva	1·80	1912
27	«	«	Kisvárda	1·60	«
28	«	«	Nyirbátor	1·50	«
29	«	«	Nagykároly	2·70	1913
30	«	III.	Nyiregyháza	2·20	1911
31	«	«	Rakamaz	3·80	«
32	«	«	Budapest	0·90	1913
33	Muskotály	I.	Miskolcz	3·40	1910
34	«	«	«	2·60	1912
35	«	II.	«	4·10	1911
36	«	«	«	3·00	«
37	«	«	«	3·70	«
38	«	«	«	1·90	«
39	«	«	«	3·95	1912
40	«	«	«	4·50	«
41	«	«	«	2·35	«
42	«	«	«	4·40	«
43	«	III.	Csetnek	3·50	1911
44	«	«	«	3·70	1912
45	Tiszai	I.	Miskolcz	4·70	1911
46	«	«	«	5·10	«
47	«	«	«	3·60	«
48	«	«	«	3·45	«
49	«	«	Budapest	4·00	«
50	«	«	«	2·85	1912
51	«	«	«	2·15	1913
52	«	«	«	2·25	«
53	«	«	Szulok	4·55	1912
54	«	«	Félegyháza	2·70	«
55	«	«	Kápolna	4·15	«
56	«	«	«	2·25	«
57	«	«	Szolnok	1·75	1913

Sor-szám	A dohány neme	Osztály	Termelési körzet	Nikotin-tartalom %-ban	Termelési év
58	Tiszai	I.	Szolnok	2·95	1912
59	«	II.	Budapest	2·60	1911
60	«	«	«	2·65	«
61	«	«	«	4·00	1912
62	«	«	«	1·00	1913
63	«	«	«	2·65	1915
64	«	III.	«	3·10	1911
65	«	«	«	1·75	1915
66	«	«	Kápolna	3·10	1911
67	Szegedi	I.	Budapest	4·85	1910
68	«	«	Békéscsaba	4·00	«
69	«	«	«	1·20	1913
70	«	«	Arad	3·20	1911
71	«	«	«	2·10	«
72	«	«	«	2·50	1912
73	«	«	Békéscsaba	2·35	«
74	«	«	«	2·50	1913
75	«	II.	«	1·60	1912
76	«	III.	Arad	1·75	1911
77	Középfinom kerti	I.	Budapest	0·85	1910
78	« «	«	«	3·70	1911
79	« «	«	«	1·80	«
80	« «	«	«	1·40	1912
81	« «	«	«	1·75	«
82	« «	«	«	0·40	1913
83	« «	«	Fadd	1·55	1910
84	« «	«	«	2·10	«
85	« «	«	«	1·35	«
86	« «	«	«	1·65	1912
87	« «	«	«	2·15	«
88	« «	«	«	0·95	«
89	« «	«	«	0·85	1913
90	« «	«	«	0·45	«
91	« «	«	Ersekujvár	2·50	1910
92	« «	«	«	2·45	«
93	« «	II.	Fadd	2·20	«
94	« «	«	«	1·25	«
95	« «	«	«	2·10	«

Sor-szám	A dohány neme	Osz-tály	Termelési körzet	Nikotin-tartalom %-ban	Termelési év
96	Középfinom kerti	II.	Fadd	1·05	1912
97	« «	«	Arad	2·50	1911
98	« «	«	Kápolna	1·20	1910
99	« «	«	«	2·40	1912
100	« «	«	Érsekujvár	1·40	1911
101	« «	«	«	0·90	1912
102	« «	III.	Fadd	0·90	1910
103	« «	«	«	1·15	1912
104	« «	«	Budapest	3·00	1910
105	« «	«	Érsekujvár	0·70	1911
106	« «	«	«	1·55	«
107	Finom kerti	I.	«	1·85	1910
108	« «	«	«	1·40	1911
109	« «	«	«	1·10	«
110	« «	«	«	2·05	«
111	« «	«	«	0·95	«
112	« «	«	Budapest	3·60	«
113	« «	«	«	2·15	«
114	« «	«	Fadd	1·15	1912
115	« «	II.	«	1·40	1910
116	« «	«	«	0·90	«
117	« «	«	«	1·30	«
118	« «	«	«	0·30	1912
119	« «	«	Érsekujvár	1·55	1911
120	« «	«	«	2·10	«
121	« «	«	«	0·75	1912
122	« «	«	«	1·05	«
123	« «	«	«	2·05	«
124	« «	«	Arad	1·15	1911
125	« «	«	«	2·20	«
126	« «	«	Kápolna	2·20	1912
127	« «	III.	Budapest	1·70	1911
128	Debrői kerti	I.	Kápolna	1·65	1908
129	« «	«	«	0·50	1910
130	« «	«	«	0·65	«
131	« «	«	«	0·30	«
132	« «	II.	«	0·50	«
133	« «	«	«	0·60	«

Sor-szám	A dohány neme	Osz-tály	Termelési körzet	Nikotin-tartalom %-ban	Terme-lési év
134	Debrői kerti	II.	Kápolna	0·30	1910
135	« «	«	«	0·20	«
136	« «	«	«	0·30	«
137	« «	«	«	0·30	«
138	« «	«	«	0·65	«
139	« «	III.	«	0·35	1908
140	Finom debrői kerti	I.	«	0·35	1912
141	« « «	II.	«	0·35	1910
142	Közönséges kerti	I.	Fadd	1·30	1912
143	« «	«	«	1·30	«
144	« «	II.	«	1·50	«
145	« «	«	Kápolna	0·70	«
146	« «	«	Budapest	0·85	«
147	« «	«	«	0·85	«
148	« «	«	«	0·90	«
149	« «	«	«	1·10	«
150	« «	III.	«	2·65	«

Egyes dohányfajok szerint csoportosítva, a talált nikotin-mennyiségek a következő arányszámokat mutatják:

Dohányfaj	Megvizsgált minták száma	Minimum	Maximum	Középérték
Debreczeni	32	0·90	4·70	2·60
Muskotály	12	1·90	4·50	3·40
Tiszai	22	1·00	5·10	3·05
Szegedi	10	1·20	4·85	2·60
Középfinom kerti	30	0·40	3·70	1·60
Finom kerti	21	0·30	3·60	1·60
Debrői kerti	12	0·20	1·65	0·55
Közönséges kerti	9	0·70	2·65	1·25

Orsz. m. kir. chemiai intézet és közp. vegykisérleti állomás, Budapesten.

Aligazgató: **Tóth Gyula.** Érk. 1915. V/31.

1912. évi magyar borok összetétele.

Irta: **Krámszky Lajos.**

Az 1913. év folyamán az orsz. m. kir. chemiai intézet és központi vegykisérleti állomáson vizsgált borok összetételét irom ki a következőkben, mint az előző (1905—1912.) években közölt adatok folytatását. A vizsgált borok túlnyomó része 1912. évbeli, de mivel számos régebbi évjáratú bor is került vizsgálatra, ezek összetételét is közlöm, mert ezáltal az előbbi közlemények adatai szaporodván, kiegészítődnek.

Az 1912. évi borok vizsgálatának eredményét feltüntető táblázatok előtt most is röviden felemlítem ezen rendkívüli év termelési viszonyait, valamint a borforgalmunkra vonatkozó fontosabb számokat.

A vizsgálati adatok értelmezésére álljanak itt a következő megjegyzések:

A *bor alkoholtartalma* elsősorban térfogatszázalékban van adva, másodsorban súlyszázalékban. Vagyis elsősorban megtudjuk, hogy az illető bornak 100 köbcentiméterében hány köbcentiméter alkohol van, másodsorban pedig, hogy 100 köbcentiméter borban hány gramm az alkohol.

Az *összes szabadsav* mennyisége borkősavra van számítva. Megjegyzem, hogy a táblázatokba felvett borok közt romlott, ecetes bor nincs.

Vonatanyag (extrakt) elnevezés alatt értjük a kierjedt boroknál — melyekben tehát lényeges mennyiségű cukor már nincs — a bor nem illanóanyagainak azon mennyiségét, mely bizonyos lemért bormennyiségből (rendesen 50 köbcentiméterből) a vízfürdőn történt bepárlás és forró víz hőmérsékénél $2^1/_2$ óráig tartó szárítás után visszamarad. Édes borokban a vonatanyag a lepárlás által szesztelenített, vízzel eredeti térfogatára hozott bor fajsúlyának megfelelő cukormennyiségben van adva.

Borvidék	A vizsgálat éve és hónapja	Termőhely és szőlőfaj	A bor színe	Alkohol térfogat %	100 köbcentiméterben van gramm								Polározás (200 mm.) W°
					Alkohol	Összes szabad sav	Vonatanyag	Redukáló anyag	Cukormentes vonatanyag	Glycerin	Hamu	Foszforsav (P_2O_5)	
1901. évi borok.													
Alföld	1913 III.	Kecskemét, furm. Mathiasz-t.	fehér	13·40	10·63	0·63	2·48	0·0	2·48	1·02	0·16	0·036	± 0
	«	« musk. «	«	13·60	10·78	0·62	2·56	nyom	2·56	0·98	0·16	0·033	— 0·21
	«	« sauvignon «	«	14·40	11·43	0·59	2·79	0·0	2·79	1·21	0·15	0·032	— 0·07
1903. évi borok.													
Alföld	1913 III.	Kecskemét, Mathiasz-t. ol. riz.	fehér	13·40	10·61	0·57	2·19	nyom	2·19	0·73	0·17	0·036	— 0·10
	«	« « sauv.	«	14·70	11·67	0·67	2·87	0·22	2·75	1·14	0·16	0·040	— 0·42
	«	« « kad.	«	15·06	11·95	0·59	3·10	0·33	2·96	1·28	0·17	0·041	— 0·31
1904. évi borok.													
Tokaj	1913 VII.	Tolcsva, szamorodni	fehér	15·00	11·91	0·70	2·99	0·19	2·90	1·15	0·15	0·031	— 0·56
Alföld	III.	Kecskemét, Mathiasz-t. fur.	fehér	13·50	10·70	0·62	2·61	nyom	2·61	1·10	0·15	0·037	— 0·14

1906. évi borok.													
Gyöngyös-Visonta	1913 II.	Visonta-Tarjánka	vörös	9·70	7·86	0·65	2·49	0·0	2·49	0·74	0·21	0·027	— 0·28
Szerednye-Ungvár	III.	Szerednye, leányka	fehér	13·10	10·39	0·62	3·54	0·35	3·29	1·15	0·20	0·038	— 0·87
Beregszász-Nagyszőllős	III.	Beregszász, aszu	fehér	11·24	8·92	0·77	19·08	13·76	5·42	1·41	0·29	0·136	— 12·11
Tokaj	X.	Mád, szamorodni	fehér	11·40	9·06	0·86	13·76	7·62	6·24	1·39	0·25	0·054	— 9·12
	VI.	Tolcsva, aszu	«	11·70	9·29	0·81	18·46	13·06	5·50	1·44	0·33	0·084	— 13·44
Alföld	III.	Kecskemét, Mathiasz-t, szerómiz.	fehér	13·00	10·31	0·74	2·73	0·0	2·73	1·08	0·13	0·036	± 0
	III.	« « furm.	«	14·00	11·11	0·61	2·98	0·10	2·98	1·29	0·19	0·043	— 0·07
1907. évi bor.													
Badacsony	1912 XII.	Badacsony	fehér	12·00	9·52	0·88	3·41	0·10	3·41	0·93	0·31	—	± 0
1908. évi borok.													
Badacsony	1912 XII.	Badacsony	fehér	14·80	11·75	0·91	3·88	0·12	3·86	1·13	0·27	—	± 0
Beregszász-Nagyszőllős	1912 XI.	Beregszász, aszu	fehér	12·40	9·84	1·05	12·86	7·74	5·22	1·56	0·16	—	— 8·13
Alföld	1913 III.	Kecskemét, Mathiasz-t. furm.	fehér	14·79	11·67	0·59	2·58	nyom	2·58	0·89	0·18	0·044	— 0·20

Borvidék	A vizsgálat éve és hónapja	Termőhely és szőlőfaj	A bor színe	Alkohol térfogat %	100 köbcentiméterben van gramm								Polározás (200 mm.) W°
					Alkohol	Összes szabad sav	Vonatanyag	Redukáló anyag	Cukormentes vonatanyag	Glycerin	Hamu	Foszforsav (P_2O_5)	
1909. évi borok.													
Badacsony	1912 XII.	Badacsony	fehér	14·90	11·82	0·81	4·00	0·40	3·70	1·25	0·24	—	± 0
	«	« auvergnat-gris	«	15·10	12·00	0·80	4·94	0·30	4·74	1·27	0·26	—	— 0·52
Eger	1913 XI.	Eger*	siller	10·05	7·98	0·65	2·61	nyom	2·61	0·97	0·20	0·027	— 0·21
Szerednye-Ungvár	III.	Szerednye, vegyes	fehér	11·40	9·06	0·62	2·46	0·13	2·43	0·85	0·13	0·028	± 0
	II.	« leányka	«	13·46	10·67	0·55	4·72	—	—	—	0·18	—	— 3·1
	III.	« semillon	«	14·60	11·59	0·54	2·19	nyom	2·19	0·87	0·13	0·020	— 0·35
Tokaj	VI.	Tállya, Hangács, szamorod.	fehér	14·24	11·30	0·70	3·51	0·31	3·30	1·42	0·17	0·037	— 0·28
1910. évi borok.													
Villány-Pécs	1912 XI.	Kercseliget, burgundi	vörös	12·08	9·58	0·60	2·30	0·0	2·30	0·64	0·18	—	— 0·21
Badacsony	XII.	Badacsony	fehér	13·10	10·40	0·77	3·58	0·36	3·32	1·01	0·27	—	— 0·17
	XII.	« auvergnat-gris	«	13·50	10·70	0·85	3·61	0·26	3·45	0·99	0·22	—	— 0·12
Szerednye-Ungvár	1913 III.	Szerednye, semillon	fehér	13·10	10·39	0·60	2·19	0·0	2·19	0·92	0·15	0·022	± 0

		1911. évi borok.											
Ruszt-Sopron-Pozsony	1913 VI.	Gálos	fehér	6·50	5·16	0·73	1·90	0·10	1·90	0·62	0·17	—	± 0
	VI.	Pozsony	vörös	8·20	6·51	0·73	2·37	0·13	2·35	0·74	0·26	—	± 0
Buda-Sashegy	I.	Budakalász	fehér	8·80	6·99	0·57	1·70	0·0	1·70	—	0·20	—	± 0
Badacsony	I.	Nemespécsely	fehér	7·90	6·27	0·82	2·72	0·0	2·72	—	0·16	—	± 0
Szekszárd	III.	Dunaföldvár	siller	8·40	6·66	0·77	2·20	nyom	2·20	0·64	0·25	—	— 0·10
	III.	Szekszárd	vörös	10·30	8·17	0·59	2·29	0·0	2·29	0·74	0·24	—	± 0
Gyöngyös-Visonta	1912 XI.	Hevescsány, cabernet	vörös	11·32	8·98	0·73	3·07	nyom	3·07	0·77	0·30	—	— 0·28
Szerednye-Ungvár	1913 III.	Szerednye, vegyes	fehér	10·70	8·49	0·71	2·31	0·10	2·31	0·87	0·12	0·017	± 0
	III.	« vegyes	«	13·60	10·78	0·58	4·00	0·91	3·19	1·06	0 15	0·034	— 2·40
	III.	« semillon	«	13·90	11·02	0·56	3·20	0·55	2·75	1·13	0·14	0·033	— 1·35
	III.	« leányka	«	14·20	11·27	0·68	5·08	1·42	3·76	1·11	0·14	0·026	— 3·36
Beregszász-Nagyszőllős	913/V.	Beregszász, furmint	fehér	11·80	9·36	0·59	2·08	0·0	2·08	0·84	0·13	—	— 0·24
	912/XI.	« szerémi zöld	«	11·98	9·51	0·56	2·14	nyom	2·14	0·89	0·14	—	— 0·21
	913/III.	« furmint	«	14·20	11·27	0·59	2·98	0·28	2·80	1·25	0·14	0·028	— 0·21
	V.	« muskotály	«	13·90	11·04	0·47	2·87	0·28	2·69	1·07	0·16	—	— 0·58

A *-gal jelölt borok állami szőlőtelepekről valók.

Borvidék	A vizsgálat éve és hónapja	Termőhely és szőlőfaj	A bor színe	Alkohol térfogat %	100 köbcentiméterben van gramm								Polározás (200 mm.) W°
					Alkohol	Összes szabad sav	Vonatanyag	Redukáló anyag	Cukormentes vonatanyag	Glycerin	Hamu	Foszforsav (P_2O_5)	
Tokaj	1913 VI.	Bodrogujfalu, Csirke, szam.	fehér	13·80	10·94	0·69	3·61	0·20	3·51	1·32	0·20	0·032	— 0·70
	X.	Mád, szamorodni	«	14·60	11·59	0·58	3·94	0·91	3·13	1·46	0·15	0·033	— 1·66
	X.	Tarczal, leányka	«	14·00	11·11	0·52	2·73	0·20	2·63	1·29	0·14	0·023	— 0·31
	X.	Tarczal, furmint	«	14·20	11·27	0·59	2·98	0·28	2·80	1·25	0·14	0·028	— 0·21
	VI.	Tokaj, semillon	«	14·04	11·15	0·58	2·67	0·12	2·65	1·04	0·24	0·048	— 0·28
	VI.	Tolcsva, szamorodni	«	13·00	10·31	0·64	12·92	8·06	4·96	1·25	0·24	0·079	— 10·81
	VI.	Kistoronya, aszu	«	11·90	9·45	0·89	13·96	8·96	5·10	1·34	0·22	0·061	— 10·40
Ménes-Magyarád	XI.	Pankota	fehér	9·60	7·62	0·61	2·03	nyom	2·03	0·72	0·15	—	— 0·03
	«	Világos	«	10·00	7·94	0·66	2·03	nyom	2·03	0·73	0·17	—	— 0·07
Alföld	I.	Kóka	fehér	10·47	8·30	0·57	1·78	0·0	1·78	—	0·14	—	± 0
	IV.	Nagykáta	«	11·00	8·73	0·59	1·75	0·0	1·75	—	0·16	—	— 0·12
	I.	Tököly	«	10·20	8·10	0·59	2·05	0·0	2·05	—	0·19	—	± 0

Összes redukálóanyag elnevezés alatt értjük a borban lévő azon anyagok összegét, melyeket a cukormeghatározás alkalmával az előírt mennyiségű Fehling-féle oldatban lévő rézsó redukálása által kapunk és invertcukorra átszámítunk. Jelenlegi ismereteink szerint ugyanis feltételezzük, hogy sok esetben, teljesen kierjedt, tehát cukrot már nem tartalmazó borokban is vannak Fehling-féle oldatot redukáló anyagok, a melyeknek mennyisége azonban tapasztalataink szerint boraink 100 köbcentiméterében 0·1 grammnál rendszerint nem több.

Ennélfogva, ha valamely bor 100 köbcentiméterében a cukormeghatározásnál 0·1 gramm, vagy ennél kevesebb cukornak megfelelő redukáló anyag mutatkozik, akkor azt nem tekintjük cukornak; ha több mint 0·1 gramm redukáló anyagot találunk 100 köbcentiméter borban, akkor megkapjuk a cukor mennyiségét, ha a redukáló anyagok mennyiségéből 0·1 grammot levonunk.

Cukormentes vonatanyag elnevezés alatt értjük azon anyagokat, melyek a bor vonatanyagát alkotják, leszámítva a borban esetleg lévő cukrot. A cukormentes vonatanyag mennyiségét megkapjuk tehát, ha a vonatanyag mennyiségéből az előbb említettek szerint talált cukormennyiséget levonjuk. Teljesen kierjedt boroknál, melyekben tehát cukor már nincs, természetesen a vonatanyag mennyisége egyszersmind a cukormentes vonatanyag mennyisége is.

Az előbb említett alkatrészek, valamint a glycerin, hamu, foszforsav és polározás meghatározása a m. kir. földmivelésügyi miniszter kiadványai 8. számában leírt, a borok vizsgálatánál alkalmazandó módszerek szerint történt. A munkában résztvettek: Fülöp Károly, Garai Jenő, Grofcsik János, Lindner Elek, Remenár Géza és dr. Vuk Mihály vegyészmérnök urak.

1912. évi borok.

A Magyar birodalom szőlőterülete 1912-ben 365.350 hektár volt, tehát 7483 hektárral van több kimutatva mint tavaly. Az összes területből Magyarországra 319.149 hektár, Horvát-Szlavonországokra 46.201 hektár esik. Bor termett összesen 3,547,062 hektoliter, hektáronként átlag 9·71 hektoliter; ebből Magyarországra 2,992,717 hektoliter és hektáronként 9·38 hektoliter, Horvát-Szlavonországokra 554.345 hektoliter és hektáronként 12·00 hektoliter esik. A termés tehát a tavalyinál 1,391.938 hektoliterrel kevesebb.

A szőlőtermelés értékét Magyarországon hivatalosan 131,896.000 koronára, átlag hektáronként 413 koronára, Horvát-Szlavonországokban 21,675.000 koronára, átlag hektáronként 469 koronára, összesen tehát 153,571.000 koronára becsülték.

1911-ben a szüret után a szőlőre kifogástalan idő járt, úgy hogy

a vesszők jól beérhettek. 1912 január közepéig enyhe volt az idő, azután hidegre fordult, majd január végén, február elején ismét enyhébb, de változatos lett. Február végén, március elején egészen tavaszias volt az idő és sok helyen megkezdték a nyitást. A hegyi szőlőkben a szőlő kitelelése általában kielégítő volt, míg az Alföld homoki és sikvidéki szőlőiben, de a többi borvidék mélyen fekvő szőlőiben is a rügyek jelentékeny része a tél folyamán elfagyott. Márciusban az időjárás általában kedvező volt, sok helyen esők voltak; április elején az idő rosszra fordult. Sok helyen hideg esők, havazások, fagyok voltak. Különösen ott, hol a szőlők fakadása előrehaladott volt, tett nagy kárt az április közepén bekövetkezett fagy, úgy hogy a szüretre való kilátások nagyon aláhanyatlottak. A fagy azonban megkímélte az ország északkeleti és északi részeit, Tokajhegyalját, Bereg, Ung, Ugocsa, Szatmár, Szilágy vármegyét, valamint Erdélyt. Április hava mindvégig kedvezőtlen, hideg volt, a végén viharos esők voltak. Május eleje száraz, tiszta, de hideg időt hozott, később azonban az idő szép, napos, nyárias meleg lett. Az ország keleti részeiben erős viharok okoztak kárt. Június elején jó, meleg idő volt s e hó közepén általában a virágzás is kedvező időben történt. Ekkor a fagytól megkímélt szőlők fejlődése kielégítő volt, de azok, a melyek a fagytól szenvedtek, fejlődésükben nagyon visszamaradtak. Július általában hűvös volt, különösen az éjjeli hőmérsék sok vidéken szokatlan alacsonyra süllyedt. Az ország egy részében túl sok eső volt, másutt ellenben, például az Alföldön helyi zivatarok ugyan sok kárt tettek, de különben szárazság volt. A termési kilátásokat az egész országban elterjedt peronospora, lisztharmat és szőlőmoly által okozott pusztítás egyre jobban csökkentette.

Július végén országszerte száraz, meleg idő volt, de augusztus első hete után az ég beborult s az időjárás egészen őszissé vált, s ha időnként az eső szünetelt is, az ég borus volt s a napot rövid időre is csak igen ritkán lehetett látni. Az éjjelek ekkor is hidegek voltak.

Nagyobb jégverés volt májusban Zemplénben, Szekszárd és Pécs vidékén; június elején Nógrád, Hont, Esztergom vármegyében, Eger, Gyöngyös, Marosvásárhely vidékén; júliusban Nagyenyeden, Marosvásárhelyen; augusztusban Beregszász, Szerednye, Ménes vidékén.

A szeptember általában hideg, szeles és esős volt és ilyen időben a bogyók nem érhettek be, hanem éretlen állapotban rothadni kezdtek. Szeptember végén a korai fajokat sok helyen, bár éretlenül, de rothadásnak indultan szüretelték. A must cukortartalma ekkor 10—15% volt, kevés helyen volt több, de savtartalma aránylag igen nagy volt. A rossz idő október közepéig eltartott, de akik várhattak

a szürettel és csak ezután szüreteltek, azok jobb mustot kaptak, 16—18%, sőt 21% cukorral, de azért ezek a mustok is nagyon savanyúak voltak.

Hogy az 1912. évben a termés mennyisége aránylag oly kevés volt, azt főkép az április közepén beállott erős fagynak tulajdoníthatjuk, de hogy a fagy által nem szenvedett szőlő nem érhetett be és ezért mustja savanyú és kevés cukortartalmú lett, ennek oka az augusztusi és szeptemberi rendkívüli időjárás volt. Majdnem naponként volt eső, de napfényben, melegben alig volt részünk. A napsütés ereje az egész nyáron át sokkal gyengébb volt mint rendes években lenni szokott és olyan hideg augusztus és szeptember mint 1912-ben már több mint száz éve nem volt. A meleg és napfény hiánya okozta azt, hogy a levelekben nem képződött annyi cukor mint rendes években, a savak sem változtak át a bogyókban kellő mértékben sókká és ezáltal a must híg és savanyú maradt, a belőle készült bor gyenge és savanyú lett, mint azt a következő elemzési adatok mutatják. A szőlőbogyók rendes megéréséhez szükséges melegnek a termelési idő alatt körülbelül a harmadrésze elmaradt, a napfényből még több is.

Hogy mi okozta ezen rendkívüli időjárást, vagyis a napfény és napsütés erejének más évek ezen hónapjaival szemben mutatkozó csökkenését, arról ugyan sok szó esett, különböző véleményeket lehetett hallani, de tisztában vele a szakemberek sincsenek. Vannak a kik az alaszkai katmai tűzhányónak június elején bekövetkezett erős kitörését okozzák. A kitöréskor a légkör legmagasabb rétegeibe sok finom por és vízgőz került és ezek homályosították el az égboltot vagyis nem engedték a földre jutni a napfényt. Mások annak tulajdonítják, hogy az Atlanti oceánról a szóban lévő időben folyton nedves levegő áramlott az európai szárazföldre és ez okozta az ég borultságát és a sok esőt. A Halley-féle üstökös utóhatására és egyebekre is gondoltak.

Dacára annak, hogy az 1912. évi borok általában gyengék és savanyúak voltak, az árak mégis magasak voltak. Már szüret előtt, mikor már nyilvánvaló volt, hogy kevés bor lesz, aránylag felmentek az árak; közönséges borokért hektoliterenként 38—40 koronát fizettek és szüret után az árak 44—56 koronára emelkedtek. Hogy dacára a silány minőségnek a borárak ennyire emelkedtek, ennek oka volt, hogy Alsóausztriában, Stájerországban, Krajnában és Morvaországban nagyon kevés és silány bor termett. Ausztriában azonban mégis összesen 3,829.074 hektoliter bor termett, mert Dalmáciában, valamint Görz-Gradiskában a rendesnél jóval több bort szűrtek.

1912. évi borok összetétele.

Borvidék	A vizsgálat éve és hónapja 1913	Termőhely és szőlőfaj	A bor szine	Alkoholtérfogat %	100 köbcentiméterben van gramm								Polározás (200 mm.) W°
					Alkohol	Összes szabad sav	Vonatanyag	Redukáló anyag	Cukormentes vonatanyag	Glycerin	Hamu	Foszforsav (P_2O_5)	
Ruszt-Sopron-Pozsony	III.	Nyitra, olasz rizling*	fehér	8·20	6·51	0·97	2·34	0·0	2·34	0·63	0·14	0·013	— 0·14
	III.	« ezerjó*	«	10·30	8·17	0·98	3·03	0·0	3·03	0·89	0·15	0·014	± 0
	III.	« vegyes*	siller	9·20	7·30	0·81	2·47	0·0	2·47	0·73	0·20	0·026	— 0·07
Buda-Sashegy	V.	Budaőrs Erzsébett., vegyes*	fehér	8·90	7·06	0·79	2·13	0·0	2·13	0·58	0·18	0·012	— 0·07
	I.	Óbuda	«	7·30	5·80	1·01	2·02	nyom	2·02	—	0·18	—	+ 0·14
	V.	Zsámbék, olasz rizling*	«	8·10	6·42	0·74	2·30	0·13	2·27	0·67	0·20	0·024	— 0·07
	V.	« budai zöld*	«	8·60	6·83	0·81	3·20	0·17	3·13	0·67	0·22	0·031	— 0·14
	V.	« juhfark*	«	8·90	7·06	0·94	4·20	0·15	4·15	0·71	0·27	0·026	— 0·30
	V.	« ezerjó*	«	9·20	7·30	1·15	4·04	0·80	3·34	0·82	0·26	0·022	— 1·10
	V.	« mézesfehér*	«	9·60	7·62	0·72	2·99	0·30	2·79	0·89	0·19	0·025	— 0·55
	V.	« muskotály*	«	10·00	7·94	0·59	2·63	0·12	2·61	0·70	0·26	0·025	— 0·14
	V.	« kadarka*	siller	6·70	5·31	0·88	2·65	0·10	2·65	0·58	0·19	0·017	+ 0·14
	V.	« nagyburgundi*	«	9·00	7·13	0·71	3·33	0·10	3·33	0·79	0·22	0·024	— 0·17
	V.	« merlot*	«	9·10	7·22	0·78	2·46	0·0	2·46	0·73	0·20	0·013	— 0·28
Neszmély	VII.	Kisbér, bakafor*	fehér	7·90	6·27	1·28	2·62	nyom	2·62	0·60	0·15	0·015	± 0
	VII.	« zöld sylváni*	«	8·20	6·51	1·39	2·98	0·14	2·94	0·66	0·19	0·036	+ 0·14

Neszmély	VII.	Kisbér, olasz rizling*	fehér	8·60	6·82	1·20	2·69	nyom	2·69	0·59	0·21	0·032	+ 0·17
	VII.	« rajnai rizling*	«	9·20	7·30	0·83	2·25	«	2·25	0·60	0·16	0·021	— 0·24
	VII.	« ezerjó*	«	9·80	7·77	1·19	3·07	0·13	3·04	0·71	0·23	0·040	+ 0·07
	VII.	« piros tramini*	«	10·10	8·01	1·18	3·06	0·0	3·06	0·72	0·15	0·017	± 0
	VII.	« vegyes*	«	10·20	8·09	0·69	2·80	0·14	2·76	0·88	0·34	0·047	— 0·10
	VIII.	« oporto*	«	10·30	8·17	0·65	2·53	0·13	2·50	0·77	0·29	0·038	± 0
	I.	Nagyperkáta, muscat-ottonel	«	9·80	7·78	0·84	2·10	0·0	2·10	0·63	0·14	—	± 0
	I.	« vegyes	«	10·70	8·49	1·09	2·49	0·16	2·43	0·66	0·14	—	± 0
Eger	VII.	Eger	fehér	9·30	7·37	0·66	2·37	nyom	2·37	0·59	0·23	0·019	— 0·21
	I.	«	siller	8·80	6·99	1·24	2·28	«	2·28	0·48	0·17	—	± 0
Gyöngyös-Visonta	I.	Visonta-Tarjánka	fehér	10·70	8·49	1·02	2·31	0·0	2·31	0·53	0·18	—	± 0
	IV.	«	«	11·00	8·73	0·77	1·92	0·0	1·92	—	0·18	—	— 0·14
	IV.	« rajnai rizl.	«	11·30	8·96	0·72	2·02	0·0	2·02	—	0·20	—	— 0·14
	I.	«	vörös	10·10	8·01	0·85	2·77	0·0	2·77	0·64	0·30	—	± 0
	IV.	«	«	9·90	7·86	0·65	2·53	nyom	2·53	—	0·26	—	— 0·21
Miskolcz-Abauj	VI.	Homrogd, olasz rizling*	fehér	9·50	7·55	0·74	2·46	0·0	2·46	0·71	0·16	0·013	— 0·17
	III.	« ezerjó*	«	10·60	8·41	1·31	4·53	1·10	3·53	0·95	0·16	0·010	— 1·38
	IV.	« furmint*	«	10.70	8·49	1·02	3·05	0·11	3·04	1·09	0·16	0·012	— 0·14
	III.	« mézes fehér*	«	11·69	9·27	0·94	3·18	nyom	3·18	1·05	0·17	0·008	± 0
	IV.	« szentlőrincz*	siller	10·10	8·01	0·68	2·58	«	2·58	0·79	0·18	0·008	— 0·28
Szerednye-Ungvár	VIII.	Gerény	fehér	7·33	5·82	1·30	2·74	0·0	2·74	0·47	0·14	—	± 0

A *-gal jelölt borok állami telepekről valók.

Borvidék	A vizsgálat éve és hónapja 1913	Termőhely és szőlőfaj	A bor szine	Alkohol térfogat %	100 köbcentiméterben van gramm								Polározás (200 mm.) W°
					Alkohol	Összes szabad sav	Vonatanyag	Redukáló anyag	Cukormentes vonatanyag	Glycerin	Hamu	Foszforsav (P_2O_5)	
Beregszász-Nagyszőllős	VI.	Beregszász vegyes*	fehér	8·40	6·66	1·22	2·64	0·10	2·64	0·68	0·16	0·018	± 0
	VIII.	Mezőkászony	«	5·78	4·59	1·06	2·07	0·0	2·07	0·52	0·18	—	± 0
Tokaj	X.	Tarczal, vegyes	fehér	10·50	8·33	0·81	3·10	0·13	3·07	1·08	0·18	0·022	— 0·14
	X.	« furmint	«	11·30	8·96	1·08	3·61	0·12	3·59	1·20	0·16	0·023	+ 0·32
	XI.	Tolcsva, Kincsem, furmint	«	11·05	8·77	1·27	3·15	0·17	3·08	0·82	0·14	0·019	± 0
	XI.	« Szentvér, furmint	«	11·41	9·06	0·89	3·03	0·13	3·00	1·18	0·18	0·030	± 0
	X.	Sátoraljaujhely	«	7·42	5·89	1·06	2·22	nyom	2·22	0·48	0·14	—	± 0
Érmellék	II.	Károlyi	fehér	6·80	5·38	1·33	2·48	0·14	2·44	0·35	0·14	—	+ 0·31
	II.	Nagykároly	«	6·60	5·24	1·52	2·68	0·0	2·68	0·43	0·14	—	+ 0·38
	I.	Nagyvárad	«	7·60	6·03	1·20	2·47	nyom	2·47	0·62	0·18	—	+ 0·28
	I.	«	«	8·80	6·99	1·23	2·81	«	2·81	0·72	0·17	—	+ 0·10
	V.	Szinérváralja, érmel. fajok*	«	8·40	6·66	0·62	2·22	0·0	2·22	0·69	0·15	0·027	± 0
	V.	« furmint*	«	9·00	7·13	1·05	2·66	0·10	2·66	0·84	0·16	0·037	± 0
	V.	« olasz rizling*	«	9·50	7·55	0·94	2·41	0·20	2·31	0·90	0·15	0·019	— 0·14
	V.	« nagyburgundi*	siller	8·90	7·06	0·69	2·25	0·0	2·25	0·84	0·17	0·018	— 0·14
	V.	« cabernet* ...	«	9·20	7·30	0·95	3·06	nyom	3·06	0·85	0·18	0·023	± 0
	V.	Tasnád, erdei*	fehér	7·30	5·80	1·20	2·75	0·14	2·71	0·60	0·19	0·020	+ 0·42

Érmellék	V.	« fehér bakar*	fehér	7·60	6·03	0·90	3·70	0·10	3·70	0·64	0·18	0·014	— 0·10
	VI.	« rizling*	«	8·10	6·42	0·73	2·16	0·0	2·16	0·66	0·18	0·017	— 0·07
	VII.	« érmelléki fajok* ...	«	8·40	6·66	0·89	2·39	0·11	2·38	0·68	0·17	0·016	± 0
	V.	« furmint*	«	9·10	7·22	1·29	2·77	0·10	2·77	0·64	0·20	0·015	+ 0·42
	II.	Vajda	«	7·10	5·64	1·31	2·53	0·10	2·53	0·48	0·15	—	+ 0·28
Ménes-Magyarád	I.	Kovászna	fehér	7·60	6·03	1·06	2·35	0·10	2·35	0·58	0·22	—	± 0
	VII.	Ménes, vegyes*	siller	10·10	8·01	0·70	2·41	0·20	2·31	0·68	0·20	0·033	± 0
Versecz-Fehértemplom	V.	Fehértemplom, csemegef.*	fehér	8·20	6·51	0·77	2·04	0·0	2·04	0·49	0·13	0·033	— 0·14
	IV.	« vegyes* ...	«	8·40	6·66	0·85	2·05	0·0	2·05	0·55	0·22	0·028	— 0·07
	IV.	« mustos feh.+furmint*	«	8·90	7·06	0·75	1·89	0·0	1·89	0·54	0·20	0·035	— 0·07
	III.	« olasz rizl.+szeremi zöld*	«	9·10	7·22	0·71	2·18	0·0	2·18	0·70	0·24	0·047	— 0·07
	IV.	« vegyes* ...	vörös	8·40	6·66	0·55	2·72	0·0	2·72	0·69	0·42	0·058	— 0·14
	IV.	« nagyburg.+cabernet*	«	8·60	6·83	0·56	2·73	0·0	2·73	0·70	0·41	0·063	— 0·34
	VI.	Temesrékás, furm.+ol. rizl.*	fehér	7·50	5·95	1·05	2·57	0·0	2·57	0·50	0·13	0·011	± 0
	VI.	« mustos fehér*	«	7·80	6·20	1·09	2·63	0·0	2·63	0·52	0·13	0·010	± 0
	III.	« cabernet* ...	siller	8·40	6·66	0·60	2·25	nyom	2·25	0·68	0·24	0·035	± 0
	V.	« kadarka*	vörös	9·10	7·22	0·74	2·57	nyom	2·57	0·71	0·22	0·024	— 0·14
	III.	Versecz, jakubaföld	fehér	7·20	5·71	0·68	1·61	nyom	1·61	0·51	0·14	0·013	— 0·13
	III.	« majdandülő	«	7·90	6·27	0·54	1·52	0·0	1·52	0·52	0·18	0·013	— 0·07
	VII.	«	«	8·10	6·43	0·66	1·74	nyom	1·74	0·51	0·17	—	— 0·14
	III.	« szamárhegy	«	8·30	6·59	0·53	1·57	0·0	1·57	0·51	0·16	0·015	± 0
	III.	« orbáni dülő	«	8·60	6·83	0·57	1·76	0·0	1·76	0·57	0·17	0·016	— 0·17
	III.	« várhegy	«	9·20	7·30	0·57	1·54	0·0	1·54	0·50	0·15	0·017	— 0·10

A *-gal jelölt borok állami szőlőtelepekről valók.

Borvidék	A vizsgálat éve és hónapja 1913	Termőhely és szőlőfaj	A bor színe	Alkohol térfogat %	100 köbcentiméterben van gramm								Polározás (200 mm.) W°
					Alkohol	Összes szabad sav	Vonatanyag	Redukáló anyag	Cukormentes vonatanyag	Glycerin	Hamu	Foszforsav (P_2O_5)	
Versecz-Fehértemplom	I.	Versecz, 4% czukorral ...	fehér	8·90	7·07	0·67	2·10	0·0	2·10	0·46	0·16	—	± 0
	III.	« kozluk	siller	7·90	6·27	0·72	2·00	0·0	2·00	0·56	0·20	0·014	— 0·07
	III.	« majdan dülő... ...	«	8·40	6·66	0·63	1·86	0·0	1·86	0·49	0·18	0·024	— 0·07
	I.	«	vörös	5·30	4·21	0·71	1·98	0·10	1·98	—	0·26	—	+ 0·28
	III.	« cservenkah. othello	«	7·70	6·11	0·75	2·16	0·0	2·16	0·50	0·23	0·025	± 0
	III.	« majdandülő, othello	«	8·60	6·83	0·78	2·19	nyom	2·19	0·50	0·21	0·022	± 0
Szekszárd	III.	Dunaföldvár	fehér	8·52	6·76	1·29	2·36	nyom	2·36	0·49	0·16	—	± 0
	I.	Szekszárd	siller	6·52	5·18	1·20	2·37	«	2·37	0·36	0·18	—	+ 0·17
	III.	«	«	7·10	5·64	1·15	2·61	0·0	2·61	0·50	0·16	—	± 0
	VI.	«	«	7·70	6·11	1·31	2·48	0·11	2·47	0·38	0·17	—	+ 0·20
Villány-Pécs	I.	Alsósegesd	siller	5·90	4·69	1·30	2·39	0·0	2·39	0·33	0·18	—	± 0
	I.	«	«	6·20	4·92	1·28	2·42	0·0	2·42	0·29	0·20	—	± 0
	I.	Gadány	fehér	7·50	5·95	1·05	2·03	nyom	2·03	—	0·15	—	+ 0·10
	I.	«	siller	8·00	6·34	0·96	2·32	«	2·32	—	0·17	—	+ 0·10
	I.	Görcsöny	fehér	5·60	4·45	1·31	2·20	«	2·20	—	0·16	—	+ 0·14
	I.	«	«	6·90	5·48	1·41	2·31	«	2·31	—	0·15	—	+ 0·14
	I.	«	«	7·10	5·64	1·15	2·09	0·0	2·09	—	0·20	—	+ 0·15

Villány-Pécs	I.	Görcsöny	fehér	7·30	5·80	1·02	2·03	0·0	2·03	—	0·17	—	± 0
	I.	«	siller	5·90	4·69	1·49	2·57	nyom	2·57	—	0·17	—	+ 0·21
	I.	«	«	6·15	4·89	0·94	2·13	0·0	2·13	—	0·20	—	± 0
	I.	Pécsvárad,* vegyes	fehér	6·70	5·31	1·04	2·51	0·0	2·51	0·51	0·17	0·013	— 0·07
	I.	«	siller	7·40	5·88	0·85	2·02	0·0	2·02	0·49	0·20	0·012	— 0·14
Badacsony	I.	Nemespécsely	fehér	7·50	5·95	0·82	1·84	nyom	1·84	—	0·16	—	± 0
	I.	Zalaszántó	«	6·47	5·14	1·18	1·91	«	1·91	—	0·16	—	± 0
Balatonmellék	VIII.	Nagykanizsa	fehér	4·83	3·83	1·50	2·95	0·0	2·95	0·51	0·22	—	± 0
	VIII.	«	siller	7·09	5·63	1·09	2·30	nyom	2·30	0·36	0·20	—	± 0
	X.	Stridó-farkashegy kadarka*	fehér	6·90	5·49	1·39	2·95	0·12	2·93	0·66	0·19	0·23	+ 0·35
	X.	« furmint I.*	«	7·20	5·71	1·53	2·64	0·12	2·62	0·45	0·16	0·027	+ 0·24
	X.	« olaszrizling I.*	«	7·40	5·88	1·18	2·38	nyom	2·38	0·55	0·16	0·022	+ 0·14
	X.	« kövidinka*	«	7·65	6·07	1·29	2·54	«	2·54	0·50	0·17	0·024	+ 0·10
	X.	« olaszrizling II.*	«	7·80	6·20	1·21	2·58	0·11	2·57	0·60	0·21	0·044	+ 0·07
	X.	« vegyes*	«	8·60	6·83	0·79	2·34	0·0	2·34	0·67	0·18	0·032	— 0·07
	II.	Szepetnek	«	6·40	5·08	1·34	2·36	0·0	2·36	0·42	0·17	—	± 0
Erdély-Marosmenti	V.	Magyarigen, olaszrizling*	fehér	9·00	7·13	0·61	2·13	0·0	2·13	0·77	0·14	—	— 0·07
	V.	« vegyes*	«	9·00	7·13	0·75	2·65	nyom	2·65	0·88	0·15	0·010	— 0·21
	V.	« vegyes*	«	9·30	7·38	1·05	2·53	«	2·53	0·72	0·13	—	± 0
	V.	« rajnai rizling*	«	9·80	7·78	1·07	3·01	0·25	2·86	0·86	0·13	0·013	— 0·21
	V.	« leányka*	«	10·50	8·33	0·96	4·26	0·30	4·16	1·01	0·16	—	— 1·70

A *-gal jelölt borok állami telepekről valók.

Borvidék	A vizsgálat éve és hónapja 1913	Termőhely és szőlőfaj	A bor színe	Alkohol térfogat %	100 köbcentiméterben van gramm								Polározás (200 mm.) W°
					Alkohol	Összes szabad sav	Vonatanyag	Redukáló anyag	Cukormentes vonatanyag	Glycerin	Hamu	Foszforsav (P_2O_5)	
Erdély-Marosmenti	V.	Magyarigen, som*	fehér	12·40	9·84	0·99	2·75	0·10	2·75	0·86	0·13	—	+ 0·10
	I.	Nagyenyed, rajnai rizling*	«	10·40	8·25	1·09	3·13	0·11	3·12	1·08	0·19	0·006	+ 0·28
	VIII.	« kövér*	«	11·24	8·92	1 37	5·41	0·24	5·27	1·80	0·29	0·013	+ 0·42
	VIII.	« ruhlandi*	«	11·42	9·07	0·89	2·77	0·0	2·77	1·07	0·16	0·005	+ 0·28
Erdély-Küküllőmenti	III.	Dicsőszentmárton vegyes*	fehér	7·90	6·27	0·94	2·22	0·0	2·22	0·54	0·20	0·010	± 0
Erdélyi	V.	Torda, vegyes*	fehér	6·30	5·00	1·05	2·22	0·0	2·22	0·53	0·19	0·018	± 0
	VI.	« olasz rizling*	«	6·40	5·08	0·80	2·63	0·0	2·63	0·45	0·22	0·022	— 0·20
	V.	Torda, mézes*	«	7·10	5·64	1·05	2·44	0·0	2·44	0·64	0·21	0·013	± 0
	V.	« vegyes*	«	7·50	5·95	1·12	2·44	0·0	2·44	0·48	0·14	0·010	+ 0·12
	V.	« járdovány*	«	8·10	6·42	0·88	2·32	0·0	2·32	0·54	0·18	0 018	± 0
	V.	« leányka*	«	8·10	6·42	0·60	2·33	0·0	2·33	0·66	0·20	0·021	— 0·21
	V.	« rajnai rizling*	«	8·10	6·42	0·88	2·32	0·0	2·32	0·53	0·15	0·015	— 0·31
Alföld	V.	Baraczka, vegyes*	fehér	7·50	5·95	1·01	2·80	0·0	2·80	0·56	0·38	0·033	± 0
	VIII.	Csála, vegyes*	«	7·50	5·98	0·75	2·08	nyom	2·08	0·70	0·15	0·010	— 0·17
	VII.	« furmint*	«	8·80	6·98	0·88	2·30	0·13	2·27	0·63	0·17	0·010	± 0
	III.	« fehérburgundi*	«	9·80	7·78	1·04	3·30	0·11	3·29	0·81	0·23	0·026	— 0·17

	III.	Csála, olasz rizling*	fehér	10·60	8·41	0·88	2·88	0·13	2·85	0·85	0·18	0·021	— 0·31
	V.	« delavár*	«	10·98	8·71	0·54	2·14	0·0	2·14	0·71	0·18	0·014	± 0
	V.	« leányka*	«	12·94	10·27	0·57	3·06	0·16	3·00	1·06	0·26	0·019	— 0·21
	VIII.	« zöld veltelini*	«	13·30	10·56	0·70	3·59	0·53	3·16	1·15	0·15	0·016	— 0·83
	VII.	« leányka, aszu*	«	9·30	7·37	1·25	22·65	16·90	5·85	1·34	0·36	0·026	— 13·86
	I.	Félegyháza	«	7·40	5·87	1·05	4·87	2·29	2·68	—	0·20	—	— 2·08
	VIII.	Jánoshalma	«	6·85	5·44	1·04	2·38	0·0	2·38	0·50	0·18	—	— 0·14
	V.	Kecskemét, vegyes II. o.*	«	10·10	8·01	0·82	2·37	0·0	2·37	0·82	0·15	0·022	— 0·14
	V.	« vegyes I. o.*	«	10·70	8·49	0·61	2·36	0·10	2·36	0·82	0·20	0·029	± 0
	IV.	Kőbánya, szinbor vegyes*	«	7·60	6·03	0·76	2·09	0·0	2·09	0·55	0·22	0·036	— 0·21
Alföld	IV.	« présbor vegyes*	«	8·70	6·91	0·55	2·67	0·18	2·59	0·67	0·37	0·058	— 0·21
	VIII.	Sóstó	«	9·40	7·46	1·13	2·52	0·0	2·52	0·70	0·14	—	± 0
	I.	Sóstóhegy	«	7·50	5·95	1·02	2·24	nyom	2·24	0·59	0·20	—	+ 0·21
	I.	Soroksár	«	7·70	6·11	1·04	2·19	0·0	2·19	—	0·20	—	± 0
	II.	Szajol	«	7·20	5·71	1·07	3·52	1·56	2·06	0·43	0·19	—	— 1·25
	I.	Tököly	«	7·30	5·80	1·29	2·21	0·0	2·21	0·37	0·19	—	— 0·03
	I.	«	«	7·34	5·83	1·05	2·15	0·0	2·15	—	0·23	—	± 0
	III.	Kecskemét, vegyes*	siller	9·60	7·62	0·89	3·14	nyom	3·14	0·75	0·22	0·029	± 0
	V.	Kőbánya, vegyes*	«	9·20	7·30	0·63	2·50	0·0	2·50	0·83	0·23	0·033	— 0·07
	III.	Kecskemét, vegyes*	vörös	9·40	7·46	0·61	2·72	0·0	2·72	0·77	0·20	0·031	± 0

A *-gal jelölt borok állami szőlőtelepekről valók.

Borforgalmunk kivitel tekintetében valamivel hanyatlott a tavalyi mennyiséghez képest, a behozatal pedig több mint 100,000 métermázsával növekedett; ennek dacára a kivitel értéke erősen felülmulta a tavalyi kivitel értékét és eddig még el nem ért összegre rugott, a mi az aránylag magas boráraknak tulajdonítandó. A kivitel és behozatal értékének a különbözete 54.485,972 korona.

Összefoglalás.

Magyarország borvidékein, főként 1912. évben termelt borok összetételének és az ezen évre, a borra vonatkozó termelési és külkereskedelmi adatok közlése.

Referat.

Zusammensetzung ungarischer Weine aus dem Jahre 1912.

Von **L. Krámszky.**

Aus der **Kgl. ung. Chemischen Reichsanstalt und Zentral-Versuchsstation** zu **Budapest.**

Mitteilung über die Zusammensetzung der Weine ungarischer Weingegenden, hauptsächlich aus dem Jahre 1912 und Daten über die Produktion und den Auslandshandel der Weine in diesem Jahre.

Orsz. m. kir. chemiai intézet és központi vegykisérleti állomás, Budapesten.

Aligazgató: Tóth Gyula. Érk.: 915. VI/10.

A rézszulfát (rézgálic) értékmeghatározása.

Irta: Incze György dr.

A rézszulfát alkalmazása a mezőgazdaságban, annak kiváló gombapusztító (fungicid) tulajdonságánál fogva, mindig nagyobb és nagyobb mértéket ölt. A gazdák bizonyos periodikusan visszatérő időközökben, melyek az évszakok változásával állanak összefüggésben, a rézszulfát növekvő alkalmazásának arányában, egyre több mintát küldenek megvizsgálás végett a vegykisérleti állomásokhoz.

A periodikus tömeges beküldés torlódást okozhat, ha gyors és pontos módszerek nem állanak rendelkezésünkre. A rézszulfát értékmeghatározása ezidőszerint hivatalosan a *de Haen*-féle jodometrikus módszer alapján történik.

A módszer alapját az a reakció alkotja, mely akkor megy végbe, ha kupriszulfáthoz káliumjodidot adunk. Ekkor ugyanis kuprojodid csapódik ki és a kuprisóval egyenértékű jód válik szabaddá:

$$2CuSO_4 + 4KJ = 2K_2SO_4 + 2CuJ + 2J$$

a felszabaduló jódot azután thioszulfáttal visszamérjük.[1]

Mindenki, aki valaha a módszerrel dolgozott, minden elméleti meggondolás nélkül is észrevehette, hogy töményebb oldatokban a titrálás pontosabb értékeket szolgáltat, mintha az oldatok operáció közben felhigulnak.

Mindaddig, míg az analitikai reakciókat fizikai-kémiai szempontból vizsgálat alá nem vették, (úgy ennél a folyamatnál, mint több másnál) a tényeket okszerűen megvilágítani nem volt lehetséges. Az ebben az értelemben tett vizsgálatok[2] azután kimutatták, hogy a keletkező kuprojodid és jód kuprijodiddá egyesülnek,

$$CuJ_2 \rightleftarrows CuJ + J$$

az adott feltételek szerint megy végbe a reakció egyik vagy másik irányban. Ha az oldat nagyon higított, akkor a vegyfolyamat a képlet

[1] *de Haen* eredetileg kénes-savat használt [Lieb. Ann. **91.** 237 (1854)], a kénessavat Mohr cserélte fel thioszulfáttal.

[2] *Moser* Zeitschr. f. anal. Chem. **43.** 597, **44.** 196; Zeitschr. f. anorg. Ch. **56.** 143; Chem. Ztg. **31.** 77; *Gooch u. Heath* Zeitschr. f. anorg. Chem. **55.** 199.

szerint balról jobb irányban, ha pedig a J' ionok koncentrációját növeljük, ellenkezően megy végbe. De még koncentrált oldatokban is csak azáltal lesz teljes a reakció, hogy a kivált jódot titrálás közben thioszulfáttal a rendszerből eltávolítjuk. A tömeghatás törvénye világítja meg a maga valóságában a kedvező és zavaró hatásokat, miután ez szabja meg a reakció lefolyását is. Ezen az alapon juthatott *Gerlinger*[3] is arra, hogy a módszer megjavítására több káliumjodid hozzáadását javasolja, t. i. annyit, amennyi a képződött kuprojodidot ismét feloldja.

Szabad ásványi savak jelenléte egyike azoknak a tényezőknek, melyek a reakció lefolyását analitikai szempontból hátrányosan befolyásolják. Kis mennyiségű ásványi savak, mint azt a gyakorlat is igazolja, zavarólag nem igen hatnak, mert ha a fölöslegben jelenlevő káliumjodidot meg is bontják, a szabaddá vált jódhidrogén ép oly mértékben dissociálódván, mint a káliumjodid, a J' ionok koncentrációja változást nem szenved. Nagyobb mennyiségű ásványi savak jelenléte azonban visszanyomja a jódhidrogén dissociátióját, ami egyszersmind a J' ionok koncentráció csökkenését jelenti, s ez, mint már említettem, kuprijodid keletkezését vonja maga után. Ez az oka annak, hogy az elemző a helyesnél alacsonyabb értékekhez jut.

Hátrányosan hat az a körülmény is, ha a lecsapódott kuprojodid jódot adsorbeál; ezáltal ugyanis a titrálás végpontja az előálló u. n. utánkékülés miatt határozatlanná lesz. Ezen is segíteni igyekeztek, pl. *Gerlinger*, ki, mint már említettem, annyi szilárd káliumjodidot ad a folyadékba, amennyi a csapadékot feloldja, ezáltal, mint láttuk, nemcsak a dissociátiós viszonyok kedvező alakulását éri el, hanem a szóbanforgó hátrányt is kiküszöböli.

Hátránya a módszernek továbbá az is, hogy titráláskor minden olyan anyag zavarólag hat, mely szintén jódot választ le, vagy jódot fogyaszt. A mi esetünkben, miután a permetezésre szánt rézszulfát vasgálicot szokott tartalmazni, a vas szerepe fontos. Számos munka foglalkozik azzal, hogy a vas jelenlétének befolyása a titrálásra kiküszöböltessék. Ezek közül figyelemre méltók *Low*,[4] *Moser*[5] dolgozatai. *Low* azok közé tartozik, akik a rezet izolálják, *Moser* pedig úgy oldja meg a kérdést, hogy nátriumpyrofoszfáttal a rezet és a vasat oldható komplexsókká változtatja; a vas komplexsó nem választ le jódot, míg a rézsó ugyancsak annyi jódot választ le a jódkáliumból, mint

[3] Zeitschr. f. Angew. Chem. **1906.** 520.

[4] Engineering and Mining Journ. New-York **59.** 124. Journ. of the Americ. chem. Society **24.** 1083. Technical of Ore Analysis **1905.** 77.

[5] Zeitschr. f. Anal. Ch. **43.** 597.

előbb. Annak fejtegetése, hogy ezek a módosítások hogyan váltak be, nem a jelen dolgozat keretébe tartozik.

de Haen módszerének legfőbb hibáját a magam részéről abban látom, hogy 0·1 kcm. thioszulfátoldatkülönbség a titrálás folyamán 0·5% rézszulfátnak felel meg.[6] A hiba kardinális voltát az teszi, hogy azt tulajdonkép már a módszer alapját alkotó egyenlet is kifejezi. A hiba ugyanis a kristályos rézszulfát nagy egyenérték-súlyának függvénye. A másik ok, amiért a hiba súlyos, az, hogy a keresett differencia esetleg a hiba által okozottat fedi.

Nagyszámú dolgozat tárgyalja a réz jodometrikus meghatározását és pedig ugyanannyian szólnak mellette, mint ellene. A jelen dolgozat feladata nem az, hogy az idevonatkozó irodalom alapján a legcélszerűbb eljárást kihámozza, hanem, hogy a módszer kényes oldalait olyanok előtt is megvilágítván, kiknem nem volt alkalmuk vele speciálisan dolgozni, plausibilissá tegye azt a mindenütt jelentkező igyekvést, mely a rézszulfát értékmeghatározásánál fellépő nehézségek kiküszöbölését megoldani törekszik; beláttassa annak a felfogásnak a helyességét, mely azt foglalja magában, hogy a *de Haen*-féle módszer eredeti alakjában többé fenn nem tartható, hogy tehát vagy annak valamely módosítását kellene megvizsgálni és beválás esetén hivatalos módszerré avatni, vagy az egészet más módszerrel helyettesíteni.

Miután az elmondott megfontolások arra a meggyőződésre birtak, hogy a *de Haen*-féle módszer, rendkívül kényes voltánál fogva, bármely alakjában is nagyfokú körültekintést igényel, mely széles elméleti, irodalmi és gyakorlati ismeretekre támaszkodik, s mivel a szemmeltartandó hibaforrások száma nagy: célszerűbbnek találtam a módszer javításának vizsgálata helyett más alkalmasabb módszer után nézni a rézmeghatározások gazdag literaturájában. Így bukkantam rá a továbbiakban tárgyalt módszerre, melyet *Zecchini* már 15 évvel ezelőtt publikált,[7] melyet azonban eddig még senki sem vett ellenőrző vizsgálat alá.

Ennél a módszernél a rézmeghatározása nátriumthioszulfát redukáló hatásán alapszik. Ugyanis a rézszulfát oldatához ismert mennyiségű fölös nátriumthioszulfátoldatot adunk, miáltal a két vegyértékű réz egy vegyetértékű alakját veszi fel; mivel pedig thioszulfátoldat egyidejüleg ammonrhodanátot is tartalmaz, a réz mint kuprorhodanát kiesik

[6] 0·00248 g. thioszulfát van 0·1 kcm. n/10 oldatban, mely 0·0025 g. $CuSO_4 + 5H_2O$-nak felel meg; 0·5 g. anyagra számítva 0·1 kcm. n/10 oldat 0·5%-nak felel meg. Ez természetesen *legalább* egy százalék latitüdöt jelent.

[7] Chem. Zentrbl. 1899 I. 1085.

és a fenmaradt thioszulfátot szűrés nélkül [8] jóddal visszatitráljuk, a reakció lefolyását a következő egyenletekkel világíthatjuk meg:

$$2CuSO_4 + 2Na_2S_2O_3 = Cu_2SO_4 + Na_2S_4O_6 + Na_2SO_4$$
$$Cu_2SO_4 + 2(H_4N)CNS = 2Cu(CNS) + (H_4N)_2SO_4$$

Beckurts kiváló munkájában [9] a módszert, ugyancsak a «Chem. Zentralblatt» referatumára hivatkozva, említi fel; magyarázata azonban, mellyel a reakciót megvilágítani igyekezik, kevéssé látszik plausibilisnak. Ugyanis a fent megadott első egyenlet helyett, mely szintén nem stöchiometriai meghatározás, hanem következtetés eredménye, a következő egyenletet hozza:

$$8CuSO_4 + Na_2S_2O_3 + 5H_2O = 4C_2SO_4 + Na_2SO_4 + 5H_2SO_4.$$

Ezen egyenlet azért nem fedheti a reakció lefolyását, mert ha itt szabad kénsav keletkeznék, akkor az a fölöslegben levő thioszulfátot megbontaná és a reakcióra analitikai módszert alapítani nem lehetne.

Már pedig itt a thioszulfát bomlást nem szenved (sem kéndioxyd fejlődése, sem kén leválása nem észlelhető); másrészt a módszer, mint látni fogjuk, használható értékeket ad. Ennélfogva a reakció csakis oly értelemben folyhat le, ahogy azt a fentebb megadott egyenlet mutatja.

Zecchini az oldatok koncentrációját úgy választotta meg, hogy az elhasznált jódoldat köbcentimétereinek száma mindjárt a rézszulfát százalékait adja. Ezzel a berendezéssel a módszer kényelmessé lett.

Hogy a methodus használhatóságát megállapíthassam, három sorozat kisérletet végeztem. Legelőször is az eljárás szabatosságát vizsgáltam meg, ezeknél az elemzéseknél ismert réztartalmú oldatokat használtam, melyeket magam készítettem abszolut tiszta sóból. A só tisztaságát a réztartalom meghatározásával ellenőriztem. A réztartalmat a *Jannasch*-féle hidrazinmódszerrel határoztam meg. A nyert értékek *Richards* értékeivel [10] jól összevágtak. Ugyancsak ilyen tiszta rézszulfátot kaptam a *Kahlbaum*-féle «zur Analyse mit Garantieschein» jelzésű praeparatum háromszori átkristályosítása után. Ezért az alább leírt oldatok beállítására szolgáló rézoldathoz nem szükséges saját magunk készítette rézszulfátot használni.

A meghatározás kiviteléhez három oldat szükséges.

1. *Thioszulfátoldat*, mely 1000 kcm. vízben 19·878 g. nátriumthioszulfátot és 8 g. rhodanammoniumot tartalmaz. Tapasztalataim

[8] A fehér csapadék jó háttér a titrálásnál, az átmenet megfigyelését elősegíti.

[9] Die Methoden der Massanalyse 1913 315.

[10] Richards atomsúlymeghatározásai. *Abbeg*, Handbuch d. a norg. Chem. II./1 461.

szerint legcélszerűbb a *Kahlbaum*-féle készítményből a megfelelő mennyiséget leérni. (*Meinecke* vizsgálatai[11] óta tudjuk, hogy bizonyos feltételek mellett a só annyira állandó összetételű, hogy egyenesen titrimetrikus alapanyagnak használható.) Ez annál is inkább lehetséges, miután az oldat titerjét annak következtében nem kell ellenőriznünk, hogy az esetleges különbségek az oldatok egymásra való beállítása folytán maguktól kiegyenlítődnek.[12]

2. *Jódoldat*, mely úgy készül, hogy 20—25 g. vizes káliumjodid oldatban 5·089 g. jódot feloldunk, s azután 1000 kcm.-re feltöltjük. *Ezen oldat két térfogata pontosan megfeleljen az első oldat egy térfogatának.*

3. *Rézszulfátoldat*, mely 1000 kcm.-ben 20 g. kristályos rézszulfátot tartalmaz.

Az oldatok beállításakor az első oldat 60 kcm.-jéhez a 3-ik oldat 50 kcm.-jét adjuk, s azután a thioszulfát felesleget a 2-ik oldattal visszamérjük. *Szabatos beállítás esetén 20 kcm. jódoldatnak kell elfogynia.* Ugyanis az első és harmadik oldal egyenlő térfogatai felelnek meg egymásnak; a felesleges thioszulfátoldat mennyisége 10 kcm.-t tesz ki. Ezért kell a számítás alkalmával az eredményből huszat levonni, mielőtt az egészet százból levonnánk (lásd a jódoldat és thioszulfátoldat térfogatainak viszonyát).

A kapott értékeket a következő összeállítás mutatja:

Számított érték[13]	Zecchini módszerével talált érték	A hidrazin-módszer szerint
100%	99·90%	99·98%
98 «	98·10 «	97·95 «
95 «	94·85 «	95·00 «
93 «	92·80 «	92·96 «
90 «	89·80 «	89·99 «

Az eredmények, mint a táblázatból láthatók, jól összevágnak. Egyedüli hátránya a módszer ezen kiviteli formájának, hogy kis elemzési hibák rézszulfátra vonatkoztatva számbelileg naggyá válnak.

[11] Natriumthiosulfat als jodom. Urmass. Chem. Zeit. **18**. 33.

[12] Nem absolut, hanem relativ mennyiségek a mértékadók. Ha az oldatok viszonyát tekintjük, kiderül, hogy tulajdonképen (bár természetesen indirekte) rézszulfáttal mérünk rézszulfátot. Tehát *a rézszulfátoldat készítésére kell a legtöbb gondot fordítani;* ha titer meghatározásra van szükségünk, akkor a rézoldat titerje az, amely ellenőrizendő.

[13] A százalék kristályos rézszulfát tartalomra vonatkozik. Az oldatok úgy készültek, hogy az illető százaléknak megfelelően kevesebb rézszulfátot oldottam fel egy literben; száz százalékos volt az az oldat, amely egy literben 20 g.-ot tartalmazott.

Hogy ezen segítsek, a jódoldatot ötször hígabbra készítettem; egy liter oldathoz 1·0178 g. jódot mértem le 5·089 g. helyett. Ilyen módon egy kcm. thioszulfát 10 kcm. jódoldatnak felel meg. A megvizsgálandó rézszulfátból 10 g.-ot mérünk le 50 kcm. oldathoz. Ennek 50 kcm.-jéhez adunk 52 kcm. thioszulfátoldatot, felkavarjuk, keményítőoldatot adunk hozzá és mint előbb a jódoldattal visszatitráljuk. A százalékokban kifejezett rézszulfáttartalmat megkapjuk, ha az elhasznált jódoldat köbcentimétereinek számából huszat levonunk és a maradékot öttel való osztás után százból levonjuk.

Az előző oldatok ilyetén való titrálásánál az alább feltüntetett értékeket kaptam. (Az összehasonlítás megkönnyítése végett az összes eredményeket még egyszer közlöm):

Számított érték	Hidrazin módszer útján	Zecchini szerint	Higítás után
100%	99·98%	99·90%	99·98%
98 «	97·95 «	98·10 «	97·92 «
95 «	95·00 «	94·85 «	95·00 «
93 «	92·96 «	92·80 «	92·95 «
90 «	89·99 «	89·80 «	89·96 «

Hígabb mérőoldatok alkalmazása folytán, mint az előre látható volt, pontosabb és számszerint szűkebb értékek közt mozgó eredményeket kapunk, valamint ily módon eljárva a munka is finomabb.

A «Chem. Zentralblatt» referatuma, melyek alapján a módszert megismertem, nem említi fel, hogy a szerző vizsgálata kiterjedt-e arra is, hogy vas jelenléte a módszert befolyásolja-e vagy nem? Miután az eredeti dolgozatot megszerezni nem tudtam, a kérdés eldöntésére az alábbi kisérleteket végeztem.

Ezeknél a vizsgálatoknál a rézgalicoldathoz hozzáadott vasgálicmennyiség egészen 20%-ig emelkedett, és pedig olyformán jártam el, hogy a réz- és vassókat külön-külön mértem le és vízben oldottam. Először meghatároztam az elmondottak szerint a rézszulfátot; egy másik próbához hozzáadtam a megfelelő mennyiségű vasszulfátot és újra megtitráltam.

Az eredmények nem szenvedtek változást, mint az az alantiakból látszik.

Először talált $CuSO_4 + 5H_2O$	Másodszor talált $CuSO_4 + 5H_2O$ az $FeSO_4 + 7H_2O$ jelenlétében	$FeSO_4 + 7H_2O$ tartalom
98·05%	97·98%	2%
94·80 «	94·82 «	5 «
89·85 «	89·85 «	10 «
84.92 «	84·86 «	15 «
79·90 «	79·92 «	20 «

Ennél a módszernél tehát nem szükséges a vasat először leválasztani, ami nemcsak gyorsabb és kényelmesebb munkát ad, hanem annak a hibának az elkerülését is jelenti, melyet a vas leválasztásakor a csapadék, a rézből magával ragadt réz mennyisége okoz.

Ha mindazt, amit a dolgozat folyamán elmondottam, egybevetjük, azt fogjuk találni, hogy a jelenlegi hivatalos *de Haen*-féle módszer ujjal való helyettesítésre szorul. Ezen változtatásnál a *Zecchini*-féle módszert ajánlanám figyelemre méltatni, és pedig az általam kipróbált higított oldattal való titrálás formájában.

Összefoglalás.

A rézszulfát értékmeghatározására előírt hivatalos de Haen-féle módszernek oly hibái vannak, melyek azt eredeti alakjában való további használatra alkalmatlanná teszik. Ezeknek a hibáknak és hátrányoknak okai a következők:

1. A módszer alapját alkotó reakciónál keletkező kuprojodid és jód között további reakció áll be, mely a J' ion koncentráció függvénye. A reakciót elemzési szempontból kedvező lefolyásúvá a J' ionok koncentrációjának növelésével tehetjük. Ebből származik az a hiba, hogy a folyadéknak munkaközben való felhigulása következtében alacsony értékeket nyerünk.

2. A leváló kuprojodid jódot adsorbeál, ami az ismert utánkékülés egyik okozója.

3. Zavart okoz a vas jelenléte, mely még abban az esetben is, ha hamisítás nem forog fenn, legalább nyomokban jelen van.

4. Legnagyobb hibája a módszernek, hogy 0·1 kcm. (két csepp) eltérés 0·5% rézszulfátot jelent.

Mindezek a hibák és hátrányok arra indítottak, hogy javítások kidolgozása helyett más módszert válasszak ki, vizsgáljak meg és ajánljak a régi módszer helyébe. Ezt a módszert a Zecchini-félében találtam meg, mely a nátriumthioszulfát redukáló hatását használván fel, a kupriszulfátot kuproszulfáttá alakítja. A réz, miután a thioszulfátoldat ammonrhodanátot tartalmaz, kicsapódik, s azután szűrés nélkül az el nem használt thioszulfátoldatot jóddal visszatitráljuk.

A reakció lefolyását Beckurts-szal szemben másként magyarázom, amennyiben szabad kénsav keletkezését tapasztalataimra és az elméletre támaszkodva kétségbe vonom. A reakció szerintem a várható rendes alakban folyik le.

A módszerről kiderült, hogy szabatos és könnyebb szabatossága fokozható azáltal, ha hígabb mérőoldatot használunk. Eldön-

tést nyert az a kérdés is, hogy a vas jelenléte zavar-e vagy nem? és pedig azzal az eredménnyel, hogy zavart nem okoz és így leválasztani sem kell.

Mindezen előnyök alapján a hivatalos de Haen-féle módszer helyett a Zecchini-féle módszert ajánlom, és pedig az általam kipróbált higított jódoldat alkalmazásával.

Referat.

Ueber Wertbestimmung des Kupfersulfats.

Von **Dr. Georg Incze,**

aus **der königl. ungar. Chem. Reichsanstalt und Zentralversuchsstation** zu **Budapest.**

Für amtliche Kupfersulfatbestimmungen ist die Benutzung der *de Haen*-schen Methode angeordnet. Mit der Zeit stellte sich aber heraus, daß die Methode mit Fehlern behaftet ist, welche sie zu ihrer weiteren Anwendung ungeeignet machen.

Diese Nachteile und Fehler sind auf folgende Tatsachen zurückzuführen.

1. Zwischen den bei der grundlagebildenden Reaktion entstehenden Stoffen, namentlich zwischen Kuprojodit und Jod findet eine umkehrbare Reaktion statt, deren Verlauf von der J' Ionen Konzentration bedingt wird. Um die Reaktion für die Analyse günstig zu gestalten, braucht man für die hohe Konzentration der J' Ionen zu sorgen, entweder dadurch, daß man auf die nicht allzu große Verdünnung der Lösungen achtet, oder dadurch, daß man sie durch Zugabe von festen KJ künstlich herbeiführt.

2. Kuprojodid adsorbiert Jod, wodurch das bekannte Nachbläuen entsteht.

3. Es stört die Anwesenheit des Eisens. Dasselbe ist auch ohne Verfälschung, wenigstens in Spuren immer vorhanden. Die dadurch bedingte Abscheidung macht die Untersuchung nicht nur umständlich, sondern sie erfolgt unter Kupferverlust, der Occlusion wegen.

4. Den größten Fehler enthält schon das Prinzip der Methode. Es besteht in der Unschärfe, welche daraus erfolgt, daß 0·1 ccm. Differenz bei der Titration 0·5% Kupfersulfat bedeutet.

Alle diese Nachteile und Fehler bewegten den Autor, anstatt der Einführung von Neuerungen die Methode zu beseitigen und eine andere, aus der reichen Literatur der Kupferbestimmungen, auszuwählen und auf Grund einer eingehenden Nachprüfung, zu empfehlen.

Die Wahl fiel auf die Methode von *Zecchini*, die auf die reduzierende Wirkung des Natriumthiosulfats gegründet ist. Das Kuprisulfat wird zu Kuprosulfat reduziert, das Kupfer wird durch gleichzeitig vorhandenes Rhodanammon niedergeschlagen und die überschüssige Thiosulfatlösung mit Jod zurücktitriert.

Die von *Beckurts* angegebene Erklärung des Reaktionsverlaufes wird bestritten, indem seitens des Verfassers behauptet wird, daß keine freie Schwefelsäure entsteht und entstehen kann, sondern die Reaktion in regelrechter Weise auch hier verläuft.

Die Methode hat sich als genau und flott gezeigt, ihre Schärfe wurde durch Verwendung von verdünnteren Maßflüssigkeiten gesteigert. Es wurde untersucht, ob die Gegenwart von Eisen stört oder nicht, wobei sich herausgestellt hat, daß es keinen störenden Einfluß ausübt.

An Stelle des amtlichen Verfahrens, wird auf Grund ihrer Überlegenheit, die Methode von *Zecchini* empfohlen.

M. kir. Mezőgazdasági vegykisérleti állomás, Kassa.

Vezető: Zöhls Arthur dr. Érk.: 915. V/14.

Gyors módszer tiszta vajzsír nyerésére.

Irta: Korpáczy István.

A vajzsírnak idegen zsírokra való vizsgálatánál vízmentes, szűrt vajzsír szükséges. A tiszta vajzsír előállítása úgy történik, hogy a vajat szárítószekrényben megolvasztjuk és ily halmazállapotban hagyjuk, míg a víz és írórészek fajsúlyuknál fogva elkülönülnek, mikor is a vaj tisztája szűrőre önthető. De nagyon sok esetben az elkülönülés oly lassú, hogy 5—10 óra is szükséges a vizsgálathoz használt tiszta vajzsír előállítására. E hosszú idő alatt fennforog az a veszély, hogy a magasabb hőmérsékletnek ily hosszú ideig kitett vajzsírnak alkalma van az oxidálódásra és így állandóinak megváltozására, sőt az íróból származó fehérjenemű anyagok lassú megpörkölődésével a vajzsír barna festőanyagokat is vehet fel.

A víz eltávolítását meggyorsíthatjuk és így a hőmérséklet befolyását csökkenthetjük, ha a vajat vízelvonó anyagokkal keverve olvasztjuk és szűrjük meg. Erre csak oly anyagok jöhetnek tekintetbe, melyek a vajzsírral a megfelelő hőfokon nem lépnek reakcióba. Így Dieterich a méhviaszt vízmentes natriumszulfáttal való megolvasztással víztelenítette. Én a vajzsírnál a vízmentes rézszulfáttal is kisérleteztem, mert a vízfelvételnél a rézszulfát esetében fellépő színváltozás igen előnyösen jelezné a vízelvonás előrehaladását. De ezek nem voltak alkalmasak, mert a vízben oldódva, mint tömény oldat, a szűrőn átmentek, a rézszulfát pedig a vajzsírban kissé oldódva, zöld színűre festette.

Igy oly anyagot kellett keresnem, mely a vízben csak nehezen oldódik. Általánosan használt módszer nyálkás anyagokat vagy keményítőt tartalmazó zsírok zsírtartalmának meghatározására, hogy az illető zsírt 4—6-szoros mennyiségű égetett gipszszel keverve Soxhlet szerint extrahálják. Itt a gipsznek főleg elosztó szerepe van. Bárány Nándor kollégám ajánlatára a gipszet kezdtem vízelvonó anyagul használni és igen jól be is vált. A gipsz a vizet gyorsan megköti, a fehérjéket magával rántja, úgy hogy a szilárd részek gyorsan ülepedve a vajzsír hamar derül és jól szűrhető. Összehasonlító kisérleteimből meggyőződtem, hogy a gipsz a vajzsír állandóit nem változtatja meg és a vajzsírba nyomokban sem megy át. Egyedüli hátránya, hogy, mint nagy felületű anyag, sok vajzsírt mechanikailag visszatart. Igy 20 gr. vajból, mely 16% vizet tartalmazott, 5 gr. gipszszel való víz-

telenítés után 10 gr. tiszta vajzsírt kaptam, vagyis a vajnak 50, a bennelevő vajzsírnak 61%-át nyertem. A szűrőn levő üledéknek üvegbottal történt kipréselése által még 1·2 gr. vajzsírt kaptam, a mivel a hozadék 58, illetve 71%-ra emelkedett. A gipszmennyiség csökkentésével némileg emelkedik a kihasználás; így 20 gr. vaj és 2 gr. gipsz esetében 13·5 gr. vajzsír ment át, vagyis 67·5, illetve 82%, csakhogy itt az ülepedést már meg kellett várni, különben gipsztartalmú víz is átment, mert a gipsz vízkötő képessége már nem volt elegendő az összes víz megkötésére.

A gipsz mennyiségére vonatkozólag legalkalmasabb keverési aránynak találtam, ha négy s. r. vajra egy s. r. gipszet használunk, mert akkor a gipsz oly feleslegben szerepel, hogy az összes jelenlehető vizet megköti, tehát az egész olvadt keverék *egyszerre* önthető a szűrőre, sőt a zsír lecsepegése után visszamaradó tömeg laposvégű üvegbottal óvatosan ki is préselhető, a nélkül, hogy gipsz vagy víz a szűrőn átmenne. Ha a gipsz mennyisége kevesebb volt pl. 10 s. r. vajra csak 1 s. r. gipsz, akkor már csak a teljes leülepedés után volt a vajzsír *tisztája* szűrhető.

Ezek után a tiszta vajzsír előállítása következőleg történik: 40 gr. vajat kis porcellán csészében 10 gr. tiszta, finoman őrölt égetett gipszszel kanálkával egyenletes tömeggé gyúrunk. Az összekeverés megkönnyítésére a vajat kissé megmelegíthetjük, de csak annyira, hogy meglágyuljon, de semmiesetre meg ne olvadjon. A tömeget kissé állani hagyjuk, hogy a gipsz a vizet megkötheese, a mire 5—10 perc elegendő. Most a masszát megolvasztjuk s 90—100°-ra melegített szárítószekrényben megszűrjük. Ily módon 1 óra alatt 20—22 gr. vajzsírt kaphatunk, mely vajvizsgálatnál rendszerint elegendő. A vaj oly rövid ideig van kitéve a magasabb hőfoknak, hogy megváltozásától nem kell tartanunk.

Referat.

Schnelles Verfahren zur Herstellung von reinem Butterfette

von **Stefan Korpáczy**

aus der **Chemischen Versuchsstation** zu **Kassa.**

Bei dem Schmelzen der Butter scheiden sich das Wasser und Eiweisstoffe nur langsam aus, so dass die Herstellung des reinen Butterfettes oft zu lange dauert. Das langen Wärme kann die Eigenschaften des Fettes verändern. Deshalb ist es ratsam, die Manipulation zu beschleunigen, was man durch Anwendung von wasserentziehenden Stoffen erreichen kann, von welchen der Gyps am besten entsprach. Der Gyps bindet das Wasser schnell, gibt ein reines Filtrat und verändert nicht die «Konstanten» des Butterfettes.

Um 20 gr. reines Butterfett darzustellen, knetet man 40 gr. Butter mit 40 gr. Gyps kalt zusammen, lässt es 10 Minuten stehen, schmilzt es im Trockenschranke und filtriert.

M. kir. mezőgazdasági vegykisérleti állomás, Magyaróvárott.

Vezető: **Doby Géza dr.** Érk.: 914. XII/14.

Növényi enzimekről.

1. A burgonyagumó amiláza.

Irta: **Doby Géza dr.** egyet. m.-tanár.

A különböző növényfajták enzimeit még nagyon kis számban vizsgálták behatóan; a kisérletek többnyire csak egy-egy enzimfajtára terjednek ki anélkül, hogy a legtöbb kutató figyelembe venné, hogy az illető enzim milyen növényből, vagy növényi részből származik és hogy e növény milyen fiziologiai állapotban van.[1] Ezért azután egy-egy enzimfajtáról gyakran nagyon eltérők a kisérleti adatok, ami az enzimologiának sok bizonytalanságát csak növeli. E zavart majd lassanként csak úgy csökkenthetjük, ha minél több növény enzimrendszerét[2] tanulmányozzuk, ami nemcsak az azonos nevű, de különböző származású enzimek szerkezetének azonosságáról vagy kisebb-nagyobb eltéréséről adhat felvilágosítást, hanem az enzimologia gyakorlati alkalmazásainak, főként a patologiának válik hasznára.

Ily célok vezettek a burgonya amilázának vizsgálatánál.

Ismereteink erről az enzimről még nagyon hézagosak. A kutatók legnagyobb része a csirázott árpa keményítő oldó, illetve cukrosító enzimeivel foglalkozott, míg más növényi amilázokat még alig vizsgáltak meg ujabb enzimologia ismereteink felhasználásával.

A burgonya keményitő-oldó és -cukrosító enzimeivel eddig legbehatóbban *Baranetzky*[3] foglalkozott, majd később kivált *Müller-Thurgau*[4] tanulmányozta a burgonyában a cukor képződését keményítőből; mind a kettő megegyezett abban, hogy nyugvó gumóban keményítőt elcukrosító enzim nincs. A későbbi dolgozatok közül csak néhány foglalkozik röviden ez enzimekkel; így *Chrzaszcz*[5] egész rövi-

[1] Különlegességeket említ pl. az amiláz és a keményítő származása szerint *van Laer* (Bul. de l'Acad. sc. Belg. *1910.* 716.)

[2] *Euler* u. *Kulberg*. Zeitschr. physiol. Ch. *71.* (1910) 14.

[3] *Baranetzky*. Die Stärkeumbildenden Fermente i. d. Pflanzen, (1878.) 57. oldal.

[4] *Müller-Thurgau*. Landwirtsch. Jahrbücher *1882.* és *1885.*

[5] *Chrzaszcz*. Wochenschr. f. Brauerei *25.* (1908.) 105.

den többek között a burgonyát is a diasztáz tartalmú növényi részek között sorolja fel, azután *Windisch K.* és *Jetter*[1] cefréző kisérletei szerint burgonyában csak elenyésző csekély diasztáz van és hasonlót említ ugyancsak rövid megjegyzéssel legujabban *Kostytschew*.[2] Azonban *Windisch* és *Jetter* állitását saját kisérletei alapján megcáfolja *Heinzelmann*,[3] aki a két szerző kisérleteiben kapott alkoholt nem a burgonyában működő diasztáz hatására, hanem a gumókban már jelenlevő cukorra vezeti vissza. Megsebzett burgonyagumóban *Grüss* mutatott ki «diastase»-t az ő szép hajcsövezési módszerével, de külön[4] felemlíti, hogy csak akkor, ha a sebet már elég vastagon vonta be a pararéteg. Végül *Massee* említi,[5] hogy a mai, nemesített burgonyafajtákban kevesebb a diasztáz, mint a kevésbbé nemesítettekben.

Kitünt tehát, hogy még azt sem tudjuk biztosan, van-e a nyugvó burgonyagumóban keményítőt hidrolizáló enzim. E kérdés tanulmányozása tehát mindenképpen érdemesnek látszott.

Kisérleteim, melyeket még az 1912. év végén végeztem, de közbejött akadályok miatt csak most közölhetek, mindenekelőtt bebizonyították, hogy a nyugvó burgonyagumóban is meglehetős mennyiségű amiláz van, noha ennek koncentrációja távolról sem közelíti meg pl. a cereáliák magvai amilázának koncentrációját. Hőoptimuma kisérleteim viszonyai között — tehát az eredeti, természetes lében a keményítő védő és a nátriumfluorid[6] aktiváló hatása alatt — 40°-on van, vagyis jóval alacsonyabban, mint a nyugvó növényi szervek amilázáé általában;[7] 100°-on az amiláz végképpen elvesztette hatását; nem végeztem azonban kisérleteket arra nézve, hogy az így megváltozott enzimes lé aktivitása rövidebb-hosszabb idő mulva visszatér-e.

A burgonyaamiláz aktiválói között legfeltűnőbb a nátriumfluorid mely vizsgálataim szerint pl. 2·1%-nyi $\left(\frac{m}{2}\text{-os}\right)$ koncentrációban *az amiláz hatását háromszorosára emelte.* A nátriumfluorid a csirázott árpa amilázát is aktiválja,[8] míg az állati amilázokat általában paralizálja. E kisérletekből tehát kitűnik, hogy a nyugvó burgonyában az amiláznak

[1] *Windisch és Jetter.* Zeitschr. f. Spiritusind. *30.* (1907.) 554.
[2] *Kostytschew.* Ber. Bot. Ges. *31.* 125. (1913.)
[3] *Heinzelmann.* Zeitschr. f. Spiritusind. *31.* (1908.) 12.
[4] *Grüss.* Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. XVII. (1907.) 76.
[5] *Massee,* idézve a Zeitschr. f. Pflanzenkr. *20.* (1910.) 99. után. — Az eredeti közleményt legnagyobb sajnálatomra nem szerezhettem meg.
[6] L. lejebb.
[7] K. pl. a zab amilázát *Klempin,* Bioch. Zeitschr. *10.* (1908.) 210.
[8] *E. Zuntz,* aus Abderhalden Handlex. 1. Aufl. V. 558.

nátriumfluorid által aktiválható, tetemes mennyiségű zimogénje van.[1] Éppen megfordítva viselkedik ez az amiláz a nátriumkloriddal szemben; míg az állati amilázt, kivált a száj nyálkájáét[2] erősen és jellegzetesen aktiválja, addig a burgonya amiláz-ának már $\frac{\text{mol}}{100}$-os koncentrációban megárt.[3] E két só ellentétes hatását jellemzőnek tartom és azt hiszem, hogy ennek okát valószínüleg a kétféle származású enzim szerkezeti különbségében kell keresnünk.

Ezenkívül még három sónak, a K_2HPO_4-nak, a KH_2PO_4-nak és a KNO_3-nak hatását tanulmányoztam; ezek közül a foszfátok több enzimet aktiválnak. Kisérleteimben többnyire gyengén gátló[4] és csak egyetlenegyszer igen gyengén aktiváló hatást találtam. A KNO_3 egészen hatástalannak bizonyult. Ez annál különösebb, mert e só kationja és anionja a növényekre nézve egyaránt fontos és a burgonyagumóban is előfordul. Valószinűnek tartom, hogy dializált burgonyaamilázt aktiválna,[5] az én vizsgálataimban azonban már a KNO_3 szükséges koncentrációja az enzimes lében meglehetett.

A hidrogén- és hidroxil-ión a burgonya amiláz-át csak igen gyenge koncentrációban aktiválja. Ez az aktiválás azt a gondolatot keltheti, hogy az amiláz — legalább részben — amfoter[6] zigomén gyanánt van jelen, melyet ennélfogva akár sav, akár lúg gyenge koncentrációban aktivál. De lehet az is, hogy akár a sav, akár a lúg valamely csekély mennyiségű paralizálót köt le s így látszólag aktiválja az amilázt.

Ha a burgonya-amiláz oldatát felforraljuk, ez az oldat forralatlan burgonya-amilázt aktivál. Hasonló aktiválást észlelt *Mohr*[7] a kicsirázott árpa amiláz-ánál s ezt valamely savnak, vagy amidoknak tulajdonítja, utóbbit valószinüleg *Effront* kisérletei alapján. Hasonlót talált ugyancsak csirázott árpa amilázánál *Lintner és Wirth*,[8] továbbá *van*

[1] Érdekes, hogy ilyen zimogén előfordulását burgonyában már *Heinzelmann* feltételezte (Zeitschr. Spirit. Ind. *31.* (1908) 12.), «ha majd sikerül a koenzimjét megtalálni». A NaF tehát ilyen koenzim.

[2] Legbehatóbban *Wohlgemuth*-nál Bioch. Zeitschr. *9.* (1908.) 10.

[3] Hasonlót talált a csirázott árpa amiláz-ánál *van Laer* Bull. de l'Acad. roy. Belg. *1913.* 444.

[4] Hasonlót talált *Fernbach* is (idézve *van Laer* után, Bull. Acad. roy. Belg. *1911.* 106.) a kicsirázott árpa amiláz-ánál.

[5] A sóktól mentes diasztáz hatástalanságát már *Wróblewsky* (Ber. *31.* (1898) 1129.) említi. L. még *Starkenstein*, Biochem. Z. *24.* (1910.) 210.

[6] Lásd *van Laer* Bull. Acad. roy. Beld. *1913.* 432.

[7] *Mohr*, Wochenschr. f. Brauerei *22.* (1905.) 501. — *Van Laer*, Bull. de l'Ac. roy. Belg. *1913.* 440.

[8] *Wirth és Lintner*, Zeitschr. f. d. ges. Brauwesen *31.* (1908) 421—425., idézve *Wirth* «Unters. ü. d. Bestimm. der diast. Kraft d. Malzes», dokt. értekezés, München, (1908) 36. után.

Laer.[1] Már *Lintner* és *Wirth* azt tartják, hogy ebben az aktiválásban a felforralt enzimes lé szerves és szervetlen alkotó részeinek egyaránt részük van. Én is úgy vélem, hogy itt nemcsak a *Mohr* említette, hanem sokféle más vegyületről is lehet szó. Ha a burgonya-amiláz oldatát agyagcellán szűrjük, teljesen elveszti hatását.

Különösebben érdekelt az a kérdés, hogy a cukrok szerkezete és konfigurációja összefügg-e paralizáló hatásukkal.[2] A cukrok gátló hatásával amiláz-nál meglehetősen sokan foglalkoztak. A legelsők között *Baranetzky*[3] volt, aki a glukóz gátló hatását mutatta ki, hasonlóan később *Müller-Thurgau*[4] a cukrosodás folyamatánál. Ujabb időben kivált *Wohl* és *Glimm*[5] foglalkoztak e kérdéssel Merck-féle amiláz-on. Kisérleteimben a cukrokat nem százalékos, hanem mólos koncentráció szerint vettem, mert feltételezhetjük, hogy a gátló hatás az enzimnek valószinűleg adszorbciós természetű lekötése,[6] sőt esetleg az ennek folytán létrejövő reverziós, szintézises folyamat[7] által áll be, erre pedig az aldehid-, illetve ketongyök a legalkalmasabb, amely kondenzálásoknál kapcsolódik. Igy tehát tulajdonképen e gyöknek a koncentrációja a fontos. Kisérleteim eredményei azt mutatták, hogy a cukrok a következő sorrendben növekedően gátolják a burgonya-amiláz hatását:

Mannóz,	arabinóz,	glukóz,
galaktóz,	fruktóz,	maltóz.
nádcukor,	tejcukor,	

Kitünt tehát, hogy az amilóz[8] hidrolitos bomlási termékei, a maltóz és glukóz gátolják legerősebben az amiláz hatását, még pedig a maltóz, mint az amilóz első bomlási terméke, erősebben, mint a glukóz. A cukrokkal végzett kisérletekből általában azt következtethetjük, hogy ily természetes enzimrendszernél, amilyennel kisérleteimet végeztem, első sorban az a cukor gátolja a reakciót, mely a reakció

[1] *van Laer*, Bull. de l'Acad. roy. Belg. *1913.* 440.

[2] E kérdést legelőször *Armstrong* (Proc. Roy. Soc. *74.* (1904) 516.) — (cit. Wochschr. Brauerei *22.* (1905) 701. után) — vetette fel.

[3] *Baranetzky*, Die Stärkeumb. Ferm. etc. 31.

[4] *Müller-Thurgau*, Landw. Jahrbuch, *1885.* 795.

[5] *Wohl és Glimm*, Biochem. Zeitsch. *27.* (1910) 349.

[6] *Bayliss*, Chem. Zentbl. *1911. II.* 1095. *Van Laer* (Bull. l'Acad. roy. Belg. 1911. 824.) kivált a diasztáz és maltóz ily adszorbciós termékét tette valószinűvé, továbbá a diasztázét és keményitőét (u. o. 362.). *Starkenstein* (Biochem. Zeitschr *24.* (1910) 217.) viszont utóbbit tagadja.

[7] Legujabban különösen *Bourquelot, Hérissey* és *Bridel* szép enzimes glukozid szintézisei bizonyították kétségtelenül e folyamatok gyakoriságát. (Journ. Pharm. et de Chim. *1912.* és *1913).*

[8] *Maquenne és Roux*, «Recherches sur l'amidon et sa saccharification diastasique» (Ann. Chim. Phys. (8.) *9.* (1906.) 179.)

közben a substratumból keletkezik, azután az, amely a burgonya gumójában kötve vagy szabadon előfordul. A növényi szervben tudvalevően egész sora van az enzimeknek, vagy általában katalizálóknak, melyek a keményítő hidrolizisét és a termékek átalakulását egymásután fokozatosan végrehajtják és a melyek közé az amilázt, esetleg dextrinázt, a maltázt, invertázt, esetleg β-glukozidázt, arabánt, galaktánt hidrolizáló enzimet, stb. számíthatjuk. Ugyanezek (az amiláz helyett amilokoaguláz) a koncentrációs, stb. viszonyok változásával kondenzálást közvetítenek és így érthető, hogy a burgonyában első sorban a keményítő hidrolitos termékei s azután más polizahharidok, vagy hidrolitos termékeik gátolják az amiláz hatását. Ezért hat legerősebben a maltóz, azután a glukóz, stb. és ezért hatástalan a mannóz. Másodsorban érvényesül a dizahharidoknál a redukáló képesség; innen van, hogy a redukáló, noha teljesen idegen tejcukor erősebben hat, mint a nádcukor, mely utóbbi valószinüleg hatástalan volna, de a burgonya levében jelenlevő, csekély invertáztól glukózra és fruktózra bomlik, melyeknek lassú, de folytonos keletkezése azt a látszatot kelti, mintha maga a nádcukor hatna. Feltünő, hogy a hexózok paralizáló hatása nem függ attól, vajjon a dulcit, vagy a mannit csoportjába tartoznak, ami szintén arra mutat, hogy a hatást a molekulának még ennél is szükebben meghatározott konfigurációja és a katalizáló minősége szabja meg.

Ha *Wohl* és *Glimm* adatait nem százalékos, hanem szintén a mólos koncentráció hatása szerint sorakoztatjuk, a következő sorrendet kapjuk:

Fruktóz,	mannóz,	glukóz,
nádcukor,	galaktóz,	maltóz.

Igy tehát itt is a maltóz a hatásosabb a glukóznál, míg a fruktóz ugyanoly hatástalan, mint a magam kisérleteiben a mannóz, a nádcukor hatása pedig körülbelül azonos. Azonban a *Wohl* és *Glimm*-féle adatokat Merck-féle diasztázról csak hozzávetőleg hasonlíthatjuk össze a magaméival, mert e két szerző az amiláz hatását a redukáló cukor mennyiségének szaporodásával mérte. Mindenesetre feltünőnek tartom azt a különbséget, mely a cukrok paralizáló hatásának sorrendjében *Wohl* és *Glimm* és a magam kisérletei között megnyilvánul, különösen a fruktóz és mannóz nagyon eltérő viselkedésében. Mert kisérleteim szerint a burgonya amilázánál nem a cukor aldehidgyöke határozza meg első sorban paralizáló hatását, hanem ez a feljebb részletezett, bonyolultabb körülményektől függ. A *Wohl* és *Glimm* és a magam vizsgálta amiláz között mutatkozó különbség két tényező következménye lehet: Vagy a kétféle enzimes oldatban nem egé-

szen ugyanazok az enzimek vannak jelen, vagy maga az amiláz szerkezete, esetleg konfigurációja valamely részletében eltérő. Hogy e feltevésem helyességét tovább kutathassam, a cukrok gátló hatását szerkezetükkel és konfigurációjukkal összefüggően tovább fogom tanulmányozni, még pedig más enzimeknél, melyeknél a reakció sebességét pontosan és gyorsan meg lehet állapítani. Ha ily módon az illető teljes enzimrendszert és a lehetőleg elkülönített enzimet párhuzamosan vizsgáljuk, azt hiszem, adatokat gyűjthetünk arra nézve, hogy a különböző növényfajtákban előforduló, azonos nevű enzimek molekulájának szerkezete megegyezik-e.

Megállapítottam azután, hogy a burgonya amiláza a Schütz-féle szabályt [1] a reakció időbeli lefolyásáról épp úgy követi, mint a zab amiláza,[2] vagyis, hogy a szubsztratum bizonyos mennyiségének hidrolíziséhez szükséges enzimmennyiség a reakcióhoz szükséges idő négyzetgyökével fordítva arányos.

Végül kiterjesztettem a vizsgálatokat abban az irányban is, vajjon az amiláztartalmú oldat eltartás közben változtatja-e aktivitását. Már *Baranetzky* [3] is foglalkozott e kérdéssel és azt találta, hogy a nyugvó gumóknak eleinte hatástalan levében körülbelül 10 napi eltartás után diasztázt lehetett kimutatni. Azonban az ő kisérletei annyira hozzávetőlegesek voltak és a fertőzést sem zárták ki, hogy e kérdést okvetlenül alaposan kellett tanulmányozni. Kisérleteim azt mutatták, hogy a burgonyagumók levében az amiláz koncentrációja hosszabb (3—9 napi) eltartás alatt csaknem mindig kissé növekedik, később bizonyos idő mulva ismét csökken. Ez az amiláz tehát hasonlóan viselkedik, mint a csirázott árpa «diastase»-a,[4] noha a két jelenség abban különbözik, hogy az utóbbi «diastase» erősödése («autoexcitatio») az amilopektináz keletkezésében nyilvánul, míg a magam kisérleteiben az oldható keményítőre ható amiláz gyarapodik. Ezt a jelenséget, melyet *Maquenne és Roux* szerint az autolizis következményének kell tulajdonítanunk, a patológiában használhatjuk fel, a mint ezt egy következő közleményben *Bodnár Jánossal* együtt ki fogom mutatni.

Kisérleteimnek még egy általános, biokémiai vonatkozására kell rámutatnom. *Müller-Thurgau* [5] midőn a növényekben, nevezetesen a burgonya gumójában lehüléskor végbemenő cukorképződést keményítőből tanulmányozta, kiemeli, hogy «diastase»-t a burgonyában nem

[1] *Schütz*, Zeitschr. f. physiol. Chem. *9.* (1884.) 577. és *Schütz u. Huppert*, Pflüg. Arch. *80.* (1900.) 470.

[2] *Klempin*, Bioch. Zeitschr. *10.* (1908.) 204.

[3] *Baranetzky*, D. stärkeumbild. Fermente etc. 57.

[4] *Maquenne és Roux*, Ann. Chim. Phys. (8.) *9.* (1906.) 179.

[5] *Müller-Thurgau*, Landw. Jahrb. *11.* (1882.) 814.

talált. Ezért azt tartja, hogy az a tényező, mely a keményítő ez elcukrosodását lehetővé teszi, nem diasztáz. Minthogy vizsgálataim kétségtelenül arra mutatnak, hogy a nyugvó gumóban is van amiláz, mely az enzimek minden fontosabb tulajdonságát mutatja, a cukornak nyugvó gumókban lehüléskor beálló felhalmozódását most már végérvényesen megmagyarázhatjuk. A keményítő ugyanis a bár kis koncentrációjú amiláz működése folytán lassan, de folyton elcukrosodik, kivált akkor, ha a cukor koncentrációja alacsony. A burgonya amilázának aránylag alacsony hőoptimuma is jól egyezik ezzel. Minél inkább növekszik azután a cukor koncentrációja, annál lassúbb lesz az elcukrosodás, ha a keményítő fölöslegben van is, mert — mint láttuk — a keményítő hidrolitos termékei az amiláz hatását gátolják, bizonyára az enzim lekötése által. Ha azután a hőmérséklet emelkedik, a keményítőkondenzálás endotermás folyamata lesz túlsúlyban, melyet még a magas cukorkoncentráció vagy a *Wolff és Fernbach*-féle keményítőkoaguláz,[1] vagy maga az amiláz és bizonyára még egész fokozatos sora az enzimeknek gyorsít. Tehát a nyugvó gumóban is folyton elcukrosodik és folyton viszontképződik a keményítő és csak a külső tényezők változása és a lélekzés szabják meg, melyik folyamat van túlsúlyban, a mi azután, kivált alacsony hőmérsékleten, azt a látszatot kelti, mintha csak az egyik folyamat menne végbe.

Kisérleti rész.[2]

A diasztáz néven ismert katalizálók több enzimet foglalnak magukban[3]; ezek közül kisérleteimben csak egyet, az amiláz-t, vagyis a többé-kevésbbé tiszta amilóz-ra ható enzimet tettem vizsgálataim tárgyává, mert így a viszonyok egyszerűbbek és áttekinthetőbbek. Ezenkívül arra törekedtem, hogy az enzimrendszer minél kevesebb változást szenvedjen; ezért gondosan kerültem minden oly műveletet, mely az amiláz enzimrendszerét bármily módon megváltoztathatná, tehát nem választottam le az enzimet, vagy oldatát nem párologtattam be stb., hanem a burgonyát egyszerűen megdaráltam, batiszton szűrtem, a benne levő, kevés keményítőt centrifugálással és aszbeszttel felszerelt Gooch-féle tégelyen szűrve távolítottam el s azután eltartás közben toluollal óvtam meg a fertőzéstől. Az enzimes oldat a tirozináz hatásától frissen is barna, átlátszatlan, néhány napi állás után sötétbarna, átlátszó folyadék.

[1] *Wolf és Fernbach*, Compt. rend. *137*. 718.

[2] A kisérleteket még a növényélet- és kórtani állomás kémiai laboratóriumában végeztem.

[3] *Maquenne és Roux* l. c.

A módszerek közül a *Wohlgemuth*-féle eljárást[1] választottam, mint a mely — egyéb előnyein kívül — más enzimek, kivált a maltáz zavaró hatását egészen kizárja. Azonban egy-egy sorozat tagjai között nem a mértani haladvány tagjainak különbségét vettem, hanem rendszerint 1—1 tized cm^3-nyi különbségeket, mert az egyes eltérések az összehasonlítandó hatások között előreláthatóan kisebbek voltak, semhogy a mértani haladvány alkalmazásánál a különbségeket észrevehettem volna. Nagyobb enzimkoncentrációnál (1·5—2 cm^3) kellemetlen volt az, hogy a reakciós oldatból 40°-on 24 óra alatt laza, barna pelyhes csapadék vált ki, mely jóddal összerázva oly sötétre festette a folyadékot, hogy a színreakciót nem lehetett kellően megfigyelni. Minthogy a csapadék oly laza volt, hogy az oldat tisztáját róla leönteni nem lehetett, legjobbnak bizonyult, ha vagy pipettával szívtam ki a folyadék tisztáját, vagy az egész folyadékot néhány csep tömény ecetsavval jól összeráztam, miáltal a reakció is rögtön megszakadt s azután a hűtés közben beálló ülepedés után a folyadékot leszűrtem. A csapadék, a mint erről külön kisérletekben meggyőződtem, keményítőt nem ragadott magával s az oldatban a jódos színreakciót kitünően lehetett megfigyelni.

A kisérletek idejét az enzimes oldatnak aránylag gyenge aktivitása miatt 24 órában szabtam meg, kivéve a reakció időbeli lefolyásának tanulmányozásánál és a hőoptimum megállapításánál; utóbbinál azért kellett az 1 órai időt választanom mert hosszabb ideig a nagyon sokféle hőmérsékletet bajos állandóan betartani.

A kémcsövek tartalmát már a kisérlet elején egyenlő térfogatra egészítettem ki épp úgy, mint Klempin[2], mert előzetes kisérletben meggyőződtem arról, hogy ugyanannyi keményítőt ugyanannyi enzimes oldat különböző higítás mellett különböző sebességgel cukrosit el, a mint e táblázat mutatja:

I. összeállítás.

A kisérleti folyadék összes térfogata cm^3	L	$D^{40°}_{24\,ó.}$	Aktivitási %
5	0·4	2·0	120
10	0·5	1·67	100
20	0·7	1·25	75

Minthogy kisérleteim 24 óráig tartottak, a fertőzést ki kellett zárnom. Az egyébként kitünő toloul nem vált be, mert a nyitott kém-

[1] *Wohlgemuth*, Bioch. Zeitschr. 9. (1908.) 1.

[2] *Klempin*, Biochem. Zeitschr. l. c.

csövekből könnyen és egyenlőtlenül párolgott el; ezért helyette a reakciós folyadék 0·3%-át kitevő nátriumfluoridot használtam.

A kisérleteket tehát így végeztem: A kémcsövekbe 10 cm³ összes térfogathoz szükséges vizet, a megfelelő mennyiségű enzimes oldatot, majd 1 cm³ 3%-os nátriumfluoridoldatot és az esetleg szükséges, idegen vegyület oldatát és végül 1 cm³ 1%-os Kahlbaum-féle oldható keményítőt[1] mértem, miközben a kémcsövek megfelelő, fémből való, rúgós állványon 8—10°-os vízben álltak. A keményítő bemérése 2—3 percig tartott. A keményítő oldatát minden nap frissen készítettem és 3 térf. % toluollal eltartva, gyakorlati okokból a következő nap használtam fel. A reakciós folyadékkal telt kémcsöveket azután rögtön az állvánnyal együtt egyszerre elzárható bádogszelencében levő, 40°-os vízbe helyeztem és a szelencét rögtön a 40°-os tenyésztőszekrénybe tettem. Ily módon, ha körülbelül 10 tagból álló sorozatot tettem fel, az első és utolsó tagnál a keményítő hozzákeverése, vagyis a reakció kezdete között alig 2 percnyi különbség volt, a mit még az 1 órás kisérleteknél is el lehetett hanyagolni, annál inkább, mert a kellő hőmérsékletre való felhevítés egyszerre történt. Minden kisérletsorozatnál természetesen ugyanolyan ellenőrző sorozatot állítottam be idegen vegyület, stb. nélkül. Ha az enzimes oldat aktivitását közelítően sem ismertem, előzetes kisérletet végeztem oly sorozattal, melynek tagjai között az enzimes oldat mennyisége fél-fél cm³-rel különbözött s ezután tettem fel a végles sorozatot, egymástól 0·1 cm³-nyi enzimes oldattal különböző tagokkal. A kisérlet végén a kémcsöveket állványostól folytonosan folyó, 8—10°-os vízzel lehűtöttem, a mi 1—2 perc alatt megtörtént, a kémcsövek tartalmát 20 cm³-re higítottam és jóddal összeráztam. Az a kémcső, a melyben éppen még az ibolyaszint fel lehet ismerni, jelzi a határt (L = «limes») s az ennél több enzimet tartalmazó, következő kémcsövet vesszük az aktivitás kiszámításának alapjául. Minthogy ugyanis az ebben levő enzimes oldat 1 cm³ 1%-os keményítőoldatot éppen hidrolizált, kiszámítjuk belőle, hogy az enzimes oldat 1 cm³-e hány cm³ 1%-os oldható keményítőoldatot hidrolizálna. Az így kapott számot D-vel (diasztázból) jelöljük, megjegyezve egyúttal, hogy mily hőfokra és hány órai kisérletre vonatkozik, pld.: $D^{40°}_{24h.}$

Az amiláz kimutatása nyugvó burgonyagumóban.

Kisérleteimet az 1912. év novemberében kezdtem, tehát oly időben, a melyben a hűvös pincében tartott burgonya «teljes» nyugalmi

[1] 1 gr. keményítő 100 cm³ összes oldatban, *Wohl* szerint 1 térfogat-% (Bioch. Zeitschr. 27. [1910.] 353. l. jegyzet).

állapotban van. A kisérletek közül, melyek a fenti tételt bizonyítják, csak egyet mutatok be a II. összeállításban:

II. összeállítás.[1]

Sorszám	1%-os keményítő oldat	Enzimes oldat	Víz	Szineződés 2 csepp $\frac{n}{10}$ J-dal
	cm³			
1	1	0·5	18·5	sötétkék
2	1	1·0	18·0	ibolya
3	1	2·0	17·0	barna

Ha az enzimes oldatot előbb felforraltam, jóddal mind a három folyadék sötétkékre szineződött. Ez a később leírt kisérletekkel együtt, melyek enzimekre jellemző eredményeket adtak, bizonyítja, hogy a burgonyában amiláz van jelen.

A burgonyaamiláz hőoptimuma. További kisérleteimnél legelőször azt kellett tudnom, hogy adott viszonyok között mely hőmérsékleten hat ez az amiláz legerősebben. A kisérleteket e célból — mint már említettem — 1 órai időtartammal végeztem. Az eredmények ezek:

III. összeállítás.

Hőfok	L	$D_{60'}$	Aktivitási %[2]	Hőfok	L	$D_{60'}$	Aktivitási %[2]
11°	3·0	0·32	68	50°	4·0	0·24	51
20°	2·2	0·43	91	55°	4·6	0·21	45
30°	2·1	0·45	96	60°	6·5	0·14	30
40°	2·0	0·47	100	80°	10·9	0·09	19
45°	2·8	0·34	72				

A burgonyaamiláz hőoptimuma tehát 40° s így jóval alacsonyabb, mint pld. a zab nyugvó magjának amilázáé.[3] A burgonyaamiláz optimumának 60%-át már mintegy 8°-on eléri, míg az árpáé

[1] Itt toluolt használtam fertőtlenítésre. Nátriumfluoridot 0·5%-os mennyiségben használt pl. Merck-féle diasztáz, takadiasztáz tanulmányozásánál *Piloche*, Chem. Centralbl. 1908.

[2] E névvel azt a számot jelölöm, mely kifejezi, hogy az adott viszonyok között az egyik adat D értékének hány %-át teszi ki a többi. Itt pl. a 40°-os kisérletben elért D_{60}-at veszem 100-nak s ehhez viszonyítom a többit.

[3] *Klempin*, Biochem. Zeitschr. *10.* (1908.) 210.

csak 34° körül jut el ehhez az értékhez. Ezzel szemben a burgonya enzime a 40°-os optimumon túl rohamosan gyöngül úgy, hogy már 45°-on csak olyan aktiv, mint 11°-on, 60°-on pedig eredeti aktivitásának már csak 30%-át tartja meg, míg az árpa amiláza e hőfokon még legnagyobb aktivitását fejti ki, a mely már 45°-on beáll. Azt lehetne gondolni, hogy e nagy érzékenység részint arra mutat, hogy az enzimes lében levő proteinok a kisérlet közben koagulálva, magukkal ragadták az amiláz egy részét és így inaktiválták,[1] részint pedig valószinünek látszik, hogy hosszabb, pl. 24 órás kisérleti idővel még ez az alacsony optimum is alászállna. Azonban e következtetések egyike sem állhat meg, a mint később, a reakció időbeli lefolyásából ki fog tünni s így a 40°-os hőmérséklet kisérleti viszonyaim között valóban optimuma volt a burgonya amilázának.

Egyébként tudjuk, hogy az enzimek nagyon különbözően állnak ellen a hőnek aszerint, hogy milyenek a külső körülmények. Ezt a hőoptimumot tehát épp úgy, mint más enzimekét, nem mondhatjuk jellemzőnek.

Hasonlóan kell magyaráznunk, hogy $\frac{k_t}{K_{t-10}}$ kisérleteimben kivétel nélkül jóval kisebb 2-nél, míg csirázó árpa amilázánál[2] pl. $\frac{k_{35}}{k_{25}}$ 2 körül, néha még e fölött is van. Ez is bizonyítja, mennyire érzékeny a burgonya-amiláz.

Ha az amilázt felforraljuk, teljesen elveszti hatását; pl. 1 cm^3 1%-os keményítőt 24 óra alatt 0·7 cm^3 enzimes oldat már teljesen hidrolizált, míg a felforralt enzimes oldatból 1·6 cm^3 hatása után is sötétkék lett a folyadék jóddal. Az eredmény ugyanaz volt, akár tisztára szűrve, akár a forraláskor kivált csapadékkal együtt használtam a forralt enzimes oldatot.

Agyagcellán szűrt amiláz. Az enzimes oldatot kis Pukall-féle, előbb 140°-on sterilizált agyagszűrőn szűrtem; ha az így kapott oldat 1·5 cm^3-ét a szokott módon 1 cm^3 1%-os keményítőoldattal 24 óráig 40°-on tartottam, jóddal sötétkékre színeződött, míg a szüretlen enzimes oldat L-e 0·6 cm^3 volt.

Nátriumfluorid hatása. Az erre vonatkozó kisérletekre különösen szükségem volt, mert — mint már említettem — toluolt gyors párolgása miatt nem lehetett csiramentesítésre használni. Azonban az ellenőrző sorozatban a nátriumfluorid hatásának tanulmányozásánál mégis 3% toluolt kellett alkalmaznom.

Minthogy a nátriumfluorid vízben aránylag nehezen oldódik,

[1] Ezt tapasztalta pl. *van Laer* a kicsirázott árpa amiláz-ánál (Bull. de l'Acad. roy. Belg. *1911.* 108.), továbbá állati amiláz-oknál *Starkenstein* (Biochem. Zeitschr. *24.* [1910.] 194.) és *Schirokauer és Wilenko* (Biochem. Zeitschr. *33.* [1911.] 278.).

[2] Bull. de la Soc. chim. Belg. 26. (1912.) 27.

csak 3%-os oldatot vehettem a leméréshez és koncentrációját a kísérleti folyadékokban annyira emeltem, amennyire a többi hozzáelegyítendő oldat mennyisége engedte. Az eredmények ezek:

IV. összeállítás.

NaF		L	$D^{40°}_{24\,ó.}$	Aktivitási %
mólos koncentráció	% az oldatban			
0	0	0·8	1·11	100
$\frac{m}{1400}$	0·003	0·8	1·11	100
$\frac{m}{140}$	0·03	0·7	1·25	113
$\frac{m}{28}$	0·15	0·5	1·67	150
$\frac{m}{14}$	0·30	0·5	1·67	150
$\frac{m}{3·5}$	1·2	0·3	2·5	225
$\frac{m}{2}$	2·1	0·2	3·33	300
$\frac{m}{1·75}$	2·4	0·2	3·33	300

Kitűnik tehát, hogy az aktiválás már 0·03%-nyi NaF tartalomnál kezdődik és a legmagasabb értéket, vagyis a NaF nélkül való aktivitás háromszorosát 2·1%-nál éri el, amelyen túl e sónak aktiváló hatása már nincs. A hatás eleinte a koncentrációnál erősebben nő, de már 0·15%-nyi koncentrációtól kezdve ezzel arányosan növekedik, míg a legnagyobb értéket eléri. Valószínűnek kell tartanom, hogy a NaF a koncentráció bizonyos értékén túl már paralizálna is, ezt azonban a gyakorlatban nem érhetjük el a NaF csekély oldhatósága miatt. Mindenesetre feltűnő, hogy ez a só, mely az enzimeknek többnyire már gyenge koncentráció mellett is erősen megárt, a burgonya amilázát még 2·4%-os oldatban is tetemesen aktiválja.

Más sók hatása. A nátriumklorid tiszta állapotban Effront szerint[1] az árpa amilázának nem árt meg, csak a nyers konyhasó, tehát ennek a szennyezései. Épp ezért kísérleteimet tiszta Merck-féle NaCl-dal végeztem; az eredményeket a túloldali V. összeállítás mutatja.

Látjuk, hogy a burgonya amilázának a tiszta NaCl is megárt s ehhez a NaF-dal végzett kísérletek alapján hozzátehetjük, hogy nem a Na-ion, hanem a Cl-ion az ártalmas, amelynek éppen ellenkező, aktiváló hatását a nyálka amilázára kivált Wohlgemuth[2] kísérletei óta ismerjük.

[1] *Effront-Bücheler:* «Die Diastasen» 125.

[2] *Wohlgemuth:* Biochem. Zeitschr. 9. (1908.) 10.

V. összeállítás.

A NaCl koncentrációja	L	$D_{24\text{ ó.}}^{40^0}$	Aktivitási %
0	0·6	1·42	100
$\frac{m}{1000}$	0·6	1·42	100
$\frac{m}{100}$	0·8	1·1	77
$\frac{m}{10}$	0·8	1·1	77
$\frac{m}{2}$	> 1·0	< 1·0	< 70
m	> 1·5	< 0·63	< 44

A kálium-, a *foszfát-* és *nitrát-ion* fontossága a növényekre ismeretes, hiszen a legfontosabb növényi tápláló anyagok közé tartoznak és enzimek aktiválóinak is már többször beváltak.

A kétféle káliumfoszfát és a káliumnitrát hatását, mely mindig gyengén paralizáló volt, illetve egyáltalában nem érvényesült, mutatja a következő oldalon lévő VI-ik összeállítás.

A hidrogén- és hidroxil-ion hatása. Sav gyenge koncentrációban a legtöbb keményítőt cukrosító enzimet aktiválja; különösen világosan tünt ez ki Maquenne és Roux[1] kisérleteiben, amelyeket szerzőik akként magyaráztak, hogy a sav a só alakjában lekötött amilopektinázt felszabadítja. Kisérleteimben a sósav csak nagyon gyenge koncentrációban aktiválta az amilázt; mindazokból a reaktiós folyadékokból, melyekben sósav volt, a kisérlet tartama alatt csapadék vált ki. Hogy a sósavnak esetleges hidrolitos hatása félre ne vezessen, e kisérleteknél párhuzamosan a következő, két oldatot tettem fel:

1. 7 cm³ víz + 1 cm³ 3%-os NaF + 1 cm³ 1%-os oldható keményítő + 1 cm³ $\frac{n}{10}$ HCl.

2. mint 1., de $\frac{n}{10}$ HCl helyett n HCl.

Mind a két oldat a reakció befejeztével jóddal feketés kékre festődött, jeléül annak, hogy a sósav ily koncentrációban a kisérleti feltételek között nem hidrolizálta a keményítőt s így a jóval kisebb koncentrációjú sósav sem okozhatott ily természetű hibát. Az eredményeket mutatja a következő oldalon lévő VII-ik összeállítás.

[1] *Maquenne és Roux:* Compt. rend. 142. (1906.) 1059.

VI. összeállítás.

A só koncentrációja		L	$D_{24}^{40°}$ ó.	Aktivitási %	A kisérlet ideje
K_2HPO_4	0	0·6	1·42	100	1912. december
	$\frac{m}{1000}$	0·8	1·1	77	
	$\frac{m}{100}$	0·8	1·1	77	
	$\frac{m}{10}$	0·8	1·1	77	
	0	0·5	1·67	100	1913. április
	$\frac{m}{100.000}$	0·45	2·0	120	
	$\frac{m}{10000}$	0·45	2·0	120	
	$\frac{m}{1000}$	0·45	2·0	120	
KH_2PO_4	0	0·6	1·42	100	1912. december
	$\frac{m}{1000}$	0·7	1·25	88	
	$\frac{m}{100}$	0·9	1·0	70	
	$\frac{m}{10}$	1·5	0·63	44	
KNO_3	0	0·35	2·5	100	1913. április
	$\frac{m}{10000}$	0·35	2·5		
	$\frac{m}{1000}$	0·35	2·5		
	$\frac{m}{100}$	0·35	2·5		
	$\frac{m}{10}$	0·35	2·5		

VII. összeállítás.

A HCl koncentrációja	L	$D_{24}^{40°}$ ó	Aktivitási %
0	0·5	1·67	100
$\frac{m}{10000}$	0·45	2·0	120
$\frac{m}{1000}$	0·6	1·42	85
$\frac{m}{100}$	$> 2·0$	$< 0·5$	< 30
$\frac{m}{10}$	$> 2·0$	$< 0·5$	< 30

A lúggal végzett kisérletek közül azokból, melyekben 0·5 cm³-nél több enzimes oldat volt, szintén csapadék vált ki a reakció tartama alatt. A kisérleti eredményeket a következő összeállítás mutatja:

VIII. összeállítás.

A NaOH koncentrációja	L	$D_{24\text{ ó.}}^{40^0}$	Aktivitási %
0	0·5	1·67	100
$\frac{m}{10000}$	0·5	1·67	100
$\frac{m}{1000}$	0·45	2·0	120
$\frac{m}{100}$	1·5	0·63	38
$\frac{m}{10}$	> 3·0	< 0·33	< 20

A forralt amiláz aktiváló hatása. Az enzimes oldatot Erlenmeyer-lombikban felforraltam és a kiváló pelyhes, barna csapadékot lehűtés után leszűrtem; e folyadékkal 24 óra alatt 40°-on a következő eredményeket kaptam:

IX. összeállítás.

Sorszám	Enzim	Viz	Felforralt enzimes oldat	3%-os NaF	1%-os keményitő	Reakció J-dal
	cm³					
1	0·4	5·6	2·0	1	1	Halvány ibolya
2	0·6	5·4	2·0	1	1	Barna
3	0·7	5·3	2·0	1	1	Sárga

Ugyanakkor az enzimes oldat L-e felforralt lé nélkül 0·6 cm³ volt, az aktivitási százalék tehát a felforralt enzimes oldat hozzáadásától 100-ról 150-re emelkedett.

Cukrok hatása. E tétel tanulmányozására a következő cukrokat használtam:

Monozahharidok: Arabinóz, glukóz, mannóz, fruktóz, galaktóz.

Dizahharidok: Maltóz, zahharóz, laktóz.

Legtöbbjét háromféle koncentrációban alkalmaztam, még pedig mólosban, fél és tized mólosban. Kivételt a mannóz és laktóz képe-

zett; az előbbiből csak mólos koncentrációt használtam, minthogy már ebből is kitünt, hogy egészen hatástalan. A laktózból m-os koncentrációval nem kisérletezhettem, mert ezt nehéz oldhatósága a kisérleti körülmények között lehetetlenné tette. E cukrok tiszta, kereskedelmi készítmények voltak, a mannózt a Phytelephas macrocarpa endoszpermiumából magam állítottam elő a rendes módon a hidrazonon át. Az eredmények ezek:

X. összeállítás.

A cukor		L	$D^{40°}_{24\ ó.}$	Aktivitási %
neve	koncentrációja			
Arabinóz	0	0·5	1·67	100
	$\frac{m}{10}$	0·5	1·67	100
	$\frac{m}{2}$	0·7	1·25	75
	m	1·0	0·91	64[1]
Glukóz	0	0·6	1·42	100
	$\frac{m}{10}$	0·6	1·42	100
	$\frac{m}{2}$	1·0	0·91	64
	m	1·4	0·67	47
Mannóz	0	0·6	1·42	100
	m	0·6	1·42	100
Galaktóz	0	0·6	1·42	100
	$\frac{m}{10}$	0·6	1·42	100
	$\frac{m}{2}$	0·7	1·25	88
	m	0·8	1·1	77
Fruktóz	0	0·5	1·67	100
	$\frac{m}{10}$	0·5	1·67	100
	$\frac{m}{2}$	0·8	1·1	66
	m	1·0	0·91	64[1]

[1] E kisérletnél a cukormentes, ellenőrző sorozatban L = 0·6 cm³ volt!

(Folytatása a X. összeállításnak.)

A cukor		L	$D^{40^0}_{24\text{ ó.}}$	Aktivitási %
neve	koncentrációja			
Maltóz	0	0·6	1·42	100
	$\frac{m}{10}$	0·8	1·1	77
	$\frac{m}{2}$	1·2	0·77	54
	m	1·5	0·63	44
Szahharóz	0	0·6	1·42	100
	$\frac{m}{10}$	0·6	1·42	100
	$\frac{m}{2}$	0·7	1·25	88
	m	0·8	1·1	77
Laktóz	0	0·5	1·67	100
	$\frac{m}{10}$	0·5	1·67	100
	$\frac{m}{2}$	0·8	1·1	66

E táblázatban rögtön szembeötlik a maltóz erősen gátló hatása; pl. $\frac{m}{10}$-os koncentrációban csakis ez a dizahharid csökkenti az amiláz hatását úgy, hogy ebből csak 77% marad meg; és míg a glukóz $\frac{m}{2}$-os oldata az amiláz hatását csak 64%-ra szorítja le, addig a maltóz ugyane koncentráció mellett már csak 54%-át hagyja meg az amiláz aktivitásának.

Ha a cukrok hatását aszerint állítjuk össze, hogy egy-egy cukor koncentrációja mellett az amiláz eredeti aktivitásának hány százaléka marad meg, fogalmat nyerünk a cukrok paralizáló hatásának viszonylagos nagyságáról (l. a XI. számú összeállítást).

Eszerint tehát legkevésbbé paralizál a mannóz, körülbelül egyenlően — emelkedő sorrendben — a galaktóz és zahharóz, az arabinóz, fruktóz és laktóz, még erősebben a glukóz és legerősebben a keményítőhöz legközelebb álló dizahharid, a maltóz.

A paralizáló cukrok az én kisérleteimben is csak oly koncentrációban éreztették hatásukat, amilyen koncentráció kisérleteimben a keményítőből távolról sem keletkezhetett volna. Azonban a nagy koncentrációknak kétségtelenül mégis van jelentőségük a sejtben, ahol a keményítő koncentrációja igen gyakran bizonyára tetemes.

XI. összeállítás.

Aktivitási %	Koncentráció							
	Arabinóz	Glukóz	Mannóz	Galaktóz	Fruktóz	Maltóz	Zahharóz	Laktóz
100	$\frac{m}{10}$	$\frac{m}{10}$	m!	$\frac{m}{10}$	$\frac{m}{10}$	$< \frac{m}{10}$!	$\frac{m}{10}$	$\frac{m}{10}$
88	—	—	—	$\frac{m}{2}$	—	—	$\frac{m}{2}$	—
75—77	$\frac{m}{2}$	—	—	m	—	$\frac{m}{10}$	m	—
65	—	—	—	—	$\frac{m}{2}$	—	—	$\frac{m}{2}$
64	m	$\frac{m}{2}$	—	—	m	—	—	—
54	—	—	—	—	—	$\frac{m}{2}$	—	—
47	—	m	—	—	—	—	—	—
44	—	—	—	—	—	m	—	—

A burgonya amiláza a Schütz-féle szabályt követi. A kisérleteket e tétel bebizonyítása végett akként végeztem, hogy előbb 0·5 cm^3-nyire kikerestem azt az enzimmennyiséget, mely 1 cm^3 1%-os keményítőoldatot a már részletezett kisérleti feltételek mellett $^1/_2$, 1, 2, 4, 8, 16 és 32 óra alatt éppen elbont. Ezután 0·1 cm^3-nyi pontossággal kerestem ki az enzimoldatnak ehhez szükséges mennyiségét. Az eredmények a következők:

XII. összeállítás.

t (idő órákban)	$^1/_2$	1	2	4	8	16	32
L (cm^3)	2·3	1·8	1·5	1·0	0·7	0·5	0·35

Már így is látszik, hogy a 2 órás kisérlettől kezdve *fél* akkora enzimes mennyiségnek *négyszer* annyi idő kellett ugyanannyi (1 cm^3 1%-os) keményítő teljes hidrolizisére. Míg 1·5 cm^3 enzim 2 óra alatt fejezte be a reakciót, 0·7 cm^3 $2\sqrt{2} = 8$ óra alatt, 0·35 cm^3 $2\sqrt{8} = 32$ óra alatt, vagy 1 cm^3 enzim 4 óra alatt, 0·5 cm^3 enzim $2\sqrt{4} = 16$ óra alatt stb.

Ha az idő egységéül a $^1/_2$ órát véve a fenti összeállításból kiszámítjuk $L\sqrt{t}$ értékét, ez állandó lesz, amint a következő táblázat mutatja:

XIII. összeállítás.

t	L	$L\sqrt{t} = k$	t	L	$L\sqrt{t} = k$
1	2·3	$2{\cdot}3\ \sqrt{1} = (2{\cdot}30)$	16	0·7	$0{\cdot}7\ \sqrt{16} = 2{\cdot}80$
2	1·8	$1{\cdot}8\ \sqrt{2} = 2{\cdot}55$	32	0·5	$0{\cdot}5\ \sqrt{32} = 2{\cdot}83$
4	1·5	$1{\cdot}5\ \sqrt{4} = 3{\cdot}0$	64	0·35	$0{\cdot}35\sqrt{64} = 2{\cdot}80$
8	1·0	$1{\cdot}0\ \sqrt{8} = 2{\cdot}88$			Közép k = 2·81

K értéke kissé erősebben változik az első két időtartamnál, még pedig kisebb az átlagnál, ami arra mutat, hogy a reakció sebessége nagyobb volt a többinél. Lehet, hogy ez onnan van, hogy a reakció alatt mindegyik kémcsőben csapadék vált ki; ez a hosszabb ideig tartó reakcióknál ráért leülepedni, míg a rövidebb idei kisérleteknél nem ülepedhetett le oly tökéletesen, annál kevésbbé, mert az enzimes oldat mennyisége s így a csapadéké is több volt. Ennélfogva az oldat tisztáját a kisérlet végén nem lehetett oly tisztán leszívni s így a jódos reakció sem volt oly éles; ehhez hozzájárult, hogy itt erősebben érvényesült az enzimes oldat jódelnyelő képessége. Az első két időtartam állandójának pontatlansága tehát a kisérleti nehézségek következménye lehet. Azonban valószinűnek tartom, hogy itt az enzimek a keményítőhöz viszonyított nagy mennyiségével van dolgunk; erről *van Laer*[1] kifejtette, hogy a reakciót erősebben gyorsíthatja, mint ahogy az enzim koncentrációjának megfelel, amit adszorbciós jelenségekkel magyaráz. Erre mutat az is, hogy a sorozat két első tagja közül annál van a nagyobb eltérés, amelynél az enzim alkalmazott mennyisége a nagyobb. A többi állandó értéke azonban oly jól egyezik, hogy a szabály érvényessége kétségtelenül kitűnik.

Ebből a kisérleti sorozatból különben még egyebet is következtethetünk. Mindenekelőtt kitűnik, hogy a kisérletek közben kiváló csapadék nem ragad magával amilázt, mert különben a sok csapadékú, tehát a nagy enzimtartalmú oldatokban aránylag gyengébbnek kellene lenni az amiláznak, vagyis k értéke nagyobb lenne, holott épp az ellenkezőjét látjuk. Ezenkívül újabb bizonyítékot kapunk arra, hogy e burgonya amilázának optimuma hosszabb idei kisérlet alatt is 40° marad, mert különben k annál nagyobb lenne, minél hosszabb ideig tart a kisérlet, holott éppen a hosszabb idei kisérleteknél bizonyult be legszebben állandósága.

[1] Bull. de l'Acad. roy. Belg. 1911. 310., továbbá 814.—817. és 821.

A burgonya amilázának erősödése eltartás alatt. Ha a burgonya kisajtolt levét körülbelül 3% toluollal csiramentesen eltartjuk, aktivitása egy ideig nagyobbodik, amint ezt az alábbi táblázat mutatja:

XIV. összeállítás.

A kisérlet napja	L	$D_{24\text{ ó.}}^{40^\circ}$	Aktivitási %	Hány napig állt az enzimes oldat?	Mikor készült az enzimes oldat?
XII/20	0·6	1·43	100	6	
XII/23	0·5	1·67	117	9	
XII/26	0·5	1·67	117	12	
XII/27	0·5	1·67	117	13	XII/14-én
XII/28	0·5	1·67	117	14	
XII/30	0·6	1·43	100	16	
I/1	0·6	1·43	100	18	
I/4	0·6	1·43	100	21	
I/5	0·6	1·43	100	1	
I/7	0·5	1·67	117	3	
I/11	0·4	2·0	140	7	I/4-én
I/12	0·35	2·5	175	8	
I/13	0·4	2·0	140	9	

A burgonya levét e kisérletekhez körülbelül 6—10°-os pincében sötét helyen tartottam el. Az aktivitás változása az első mintánál gyengébb, a másodiknál ellenben különösen jól lehet megfigyelni; ennél 7 napi eltartás alatt az eredeti aktivitás 175%-át éri el. Kisérleteim tehát *Baranetzky* hozzávetőleges észleléseit szabatosan megerősítették; az amiláz erősödésének időpontjára nézve azonban kétféle kisérletem között elég nagy eltérés mutatkozik, noha a burgonya származása és fajtája mind a kétszer teljesen azonos. A különbségeket a tavaszi ébredés felé való közeledés okozza, amint ez *Bodnár*-ral együtt végzett kisérleteinkből ki fog tűnni.

Összefoglalás.

A nyugvó burgonyagumó amilázának vizsgálata a Wohlgemuth-féle módszerrel az alábbi eredményekre vezetett:

1. A nyugvó burgonyagumóban is van amiláz, ami a gumóban a lehülés okozta cukorképződést végérvényesen magyarázza.

2. A burgonyaamiláz hőoptimuma 40°.

3. Nagyon hatásos aktiválója a nátriumfluorid, továbbá a felforralt burgonyalé.

4. Paralizálói: Sav és lúg nagyobb koncentrációban, nátriumklorid, dikáliumhidrofoszfát és káliumdihidrofoszfát, továbbá néhány mono- és dizahharid, kivéve a mannóz.

5. Valamely enzim aktiválóinak és paralizálóinak minősége felvilágosítást nyújthat az enzim molekulájának szerkezetéről.

6. A burgonya amiláza követi a Schütz-féle szabályt.

7. A burgonyalében nemcsak kész amiláz, hanem ennek zimogénje is van, amely a lé eltartása közben autolizis által kész amilázzá változik.

Referat

Über Pflanzenenzyme. 1. Die Amylase der Kartoffelknollen.

Von **Dr. G. Doby.**

Aus der **königl. ung. landwirtsch.-chemischen Versuchsstation** zu **Magyaróvár.**

Verf. untersuchte die Amylase ruhender Kartoffelknollen mittels der *Wohlgemuth*-schen Methode und erhielt dabei folgende Ergebnisse:

1. Vorerst wurde der endgültige Beweis für das Vorhandensein von Amylase in der ruhenden Knolle erbracht.

2. Das Temperaturoptimum dieses Enzyms liegt bei 40°.

3. Die Kartoffelamylase wird durch Fluornatrium, sowie durch, mittels Aufkochens inaktivierten Kartoffelpreßsaft aktiviert.

4. Paralysierend wirken: Wasserstoff- und Hyroxylionen, einige Salze, Mono- und Disaccharide, mit Ausnahme der Mannose.

5. Über die molekulare Beschaffenheit eines Enzyms kann die Qualität seiner Aktivatoren und Paralysatoren näheren Aufschluss geben.

6. Die durch Kartoffelamylase beschleunigte Reaktion folgt der *Schütz*-schen Regel.

7. Im Preßsaft der Kartoffel ist ausser der Amylase auch ihr Zymogen enthalten, welches sich beim antiseptischen Aufbewahren des Saftes infolge von Autolyse allmählich in aktives Enzym verwandelt.

M. kir. állami vetőmagvizsgáló állomás, Budapesten.

Igazgató: Degen Árpád dr. Érk.: 915. V/25.

Adatok a Bromus-fajok termésének és levelének szövettanához, kiváló tekintettel a hazai fajokra.

Irta: Szartorisz Béla.

A magvaknak, terméseknek, illetőleg leveleknek szövettani vizsgálata sokszor, különösen gyakorlati szempontból nagy fontossággal bírhat. A mezőgazdasági kisérleti állomásokon gyakran fordul elő az az eset, hogy egyes növényi anyagok meghatározásakor csupán egyes növényrészek, így termések, magvak, levelek stb. vagy ezeknek törmelékei állanak rendelkezésünkre, úgy hogy ezeknek csak szövettani vizsgálata nyujthat útbaigazítást. Vető- és gyommagvak, őrlemények, széna vizsgálatakor nem egyszer kell a szövettanhoz fordulnunk, hogy azoknak alkatrészeit pontosan meghatározhassuk.

A *Bromus*-fajok hazánkban is nagy elterjedésüknél és tömeges előfordulásuknál fogva meglehetősen tekintélyes szerepet játszanak. Egyesek mint értéktelen, sőt káros gyomok vetésekben és kaszálókban fordulnak elő tömegesen, pl. a *Bromus secalinus*, *B. commutatus*, mások, így a *B. erectus* és a *B. inermis*, mint értékes gazdasági növények szerepelnek. A *B. erectus*-alakkörének tagjai a hegyvidéki és alhavasi rétek formációjában jelentős szereppel birnak és éppen hazánk déli részein, valamint a Dinári-rendszer hegyvidékén nagy systematikai tagolódásukkal tünnek fel. Ilyen körülmények között a *Bromus*-fajok termését a gazdasági vetőmagvak között, leveleit pedig sok szénában gyakran megtaláljuk. Gyakorlati és tudományos szempontból tehát egyaránt érdemesnek látszott a *Bromus*-fajok termésének és levelének szövettanát tanulmány tárgyává tenni, első sorban azzal a célzattal, hogy a szöveti szerkezet pontos tanulmányozásával az egyes fajok között lehetőleg a megkülönböztetésre is alkalmas bélyegeket keressünk.

* * *

Az irodalomban a *Bromus*-félék termésének és levelének anatomiájára vonatkozó adat aránylag kevés van. A legfontosabb irodalmi

adatokat, amelyekre kiterjeszkednem feltétlenül szükséges volt, a következőkben sorolhatom fel:

1. C. O. Harz: *Landwirtschaftliche Samenkunde* II. Bd. (p. 1223–1231).
2. C. O. Harz: *Beiträge zur Systematik der Gramineen.* Linnea. Neue Folge IX. 1880. (pag. 1–30.).
3. Guérin: *Recherches sur le développement du tegument seminal et du péricarpe des Graminées* (Ann. Sc. Nat. Bot. Serie VIII. Bd. XX. p. 1.).
4. Pammel L. H. *The histology of the Caryopsis and Endosperm of some Grasses* (Transact. Acad. Sc. St. Louis, 1898. p. 199.).
5. Chr. Grönlund: *Bidrag til Oplysning om Grosfrugtens Bygning hos forskjellige Slaegter og Arter* (Über den Bau der Grasfrucht bei verschiedenen Gattungen u. Arten.) (Botanisk Tidsskrift, III. R., I. Bd., S. 140–174. Koppenhagen 1877.) (Cfr. Just. Botanischer Jahresbericht 1877.).
6. A. L. Winton: *Anatomie der Früchte des Taumellolches (Lolium temulentum)* und der Roggentrespe *(Bromus secalinus).* Mitteilung aus der landwirtschaftlichen Versuchsstation in New-Haven, Connecticut. (Zeitschrift Untersuch. Nahrung u. Genussmittel, 1904. pp 321–327, mit 8 Textabb.)
7. C. Nägeli: *Die Stärkekörner, Pflanzenphysiologische Untersuchungen von C. Nägeli und C. Cramer,* 2. Heft, Zürich 1858. p. 467–470.
8. E. Pfitzer: *Beiträge zur Kenntnis der Hautgewebe der Planzen.* (Pringsheims Jahrbücher, Bd. VII. 1869/70.)
9. S. Schwendener: *Das mechanische Prinzip im anatomischen Bau der Monokotylen.* Leipzig. 1874.
10. I. Duval-Jouve: *Histotaxie des feuilles de Graminées.* (Ann. des sciences nat., Bd. I. 1875.)
11. A. Tschirch: *Beiträge zur Anatomie und dem Einrollungsmechanismus der Grasblätter.* (Pringsh. Jahrbücher, Bd. XIII. 1882.)
12. S. Schwendener: *Die Mestomscheiden der Gramineenblätter* (Sitzber. der Kgl. Pr. Akad. der Wiss. zu Berlin 1890. p. 39.).
13. A. Grob: *Beiträge zur Anatomie der Epidermis der Gramineenblätter.* (Bibliotheca botanica, Bd. VII. Heft 36. 1896.)
14. K. Lohauss: *Der anatomische Bau der Laubblätter der Festucaceen und dessen Bedeutung für die Systematik.* (Bibliotheca botanica, Heft 63. 1905. p. 93–100.)
15. M. Güntz: *Untersuchungen über die anatomische Structur der Gramineenblätter etc.* Leipzig 1886.
16. Hackel E. *Monographia Festucarum Europaearum.* Kassel u. Berlin 1882.
17. Hackel E. *Die Lebenserscheinungen unserer Gräser.* 15. Jahresber. der Niederösterreich. Landes-Oberrealschule und des Realgymnasiums zu St. Pölten 1878. p. 11–35.
18. A. Engler u. K. Prantl: *Die natürlichen Pflanzenfamilien.* II. Teil. 2. Abt Leipzig. 1887. p. 75.
19. Dr. O. v. Kirchner, Dr. E. Loew, Dr. C. Schröter: *Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas.* Lief. 8. B. I. 2. Abt. Gramineae 1. Stuttgart 1908. p. 60–79.

Dolgozatom folyamán rövidség kedvéért az egyes irodalmi adatokat csupán ebben a felsorolásban alkalmazott sorszámmal idézem.

* * *

A vizsgálataim tárgyát képező *Bromus*-fajok közül természetesen első sorban a közelebbről érdeklő hazai fajokra voltam tekintettel, amelyeknek szisztematikai áttekintését Hackel után a következőkben közlöm:

Bromus.

I. Subgenus: Festucoides.

1. *B. erectus* HUDS. (t., l.)[1]
2. *B. pannonicus* KUMM u. SENDTN. (t., l.)
3. *B. fibrosus* HACKEL (t., l.)
4. *B. racemiferus* BORBÁS (t., l.)
5. *B. inermis* LEYSS. (t., l.)
6. *B. ramosus* HUDS (t.)
7. *B. Benekeni* SYME (t., l.)

II. Subgneus: Stenobromus.

8. *B. sterilis* L. (t., l.)
9. *B tectorum* L. (t., l.)
10. *B. maximus* DESF. (t., l.)
11. *B. Gussonii* PARL. (l.)
12. *B. rigidus* ROTH (t.)
13. *B. madritensis* L. (t., l.)

III. Subgenus: Zeobromus.

14. *B. secalinus* L. (t., l.)
15. *B. arvensis* L. (t., l.)
16. *B. brachystachys* HORNUNG (t.)
17. *B. racemosus* L. (t.)
18. *B. hordeaceus* L. (t., l.)
19. *B commutatus* SCHRAD (t., l.)
20. *B. squarrosus* L. (t., l.)
21. *B. japonicus* THUNB. (t., l.)
22. *B intermedius* GUSS. (t.)

A felsorolt fajok közül a *Bromus fibrosus Herkules-fürdő* környékéről, a *B. racemiferus, B. maximus, B. madritensis, B. Gussonii B. rigidus* és a *B. intermedius* Fiume környékéről származnak, a többit pedig Budapest környékén gyűjtöttem.

A terméseket érett állapotban tanulmányoztam, a levélszövettani vizsgálataimat pedig a teljesen kifejlődött szárlevelek lemezének lehetőleg a középtájáról készített praeparatumokon végeztem.

A Bromus-fajok termésének általános szövettani jellemzése.

A megvizsgált *Bromus*-fajok szemtermésének pericarpiuma igen kollabált és rendesen 2—4 sorban elhelyezkedő vékonyfalú parenchymatikus sejtekből áll; hogy ezen sejtsorok közül, melyik felel meg a meso-, illetve az endocarpiumnak, határozottan megállapítanom nem sikerült; ez csak fejlődéstani vizsgálatok alapján lehetséges. GUÉRIN (3) szerint a pericarpium epicarpiumból és az endocarpium egy réte-

[1] A t-vel jelzett fajoknál a termést, az l-lel jelzett fajoknál pedig a levelet vizsgáltam.

géből áll, melynek sejtjei keresztmetszetben tangentiálisan megnyúlnak. WINTON (6) a *Bromus secalinus* pericarpiumában az epidermist és a harántsejtek rétegét különbözteti meg, de megjegyzi, hogy e két réteg között néhol a mesocarpium nyomai is láthatók. A pericarpium rétege a belső toklászszal szorosan össze van nőve, a külső toklászhoz pedig csak helyenkint van hozzá tapadva. A pericarpium alatt foglal helyet a barna színű maghéj (testa), mely körülbelül 3—5 μ vastag. E réteg sejtes szerkezete a sejtek kollabálása folytán élesen nem vehető ki. Annyit meglehetett állapítani, hogy két sejtsorból áll. Vaschloriddal kezelve a maghéj sejtjének tartalma olivzöld szint vesz fel, jódoldattól élénk sárgára festődik.

A maghéj alatt közvetlenül feltűnik a *Bromus*-okra oly jellemző hatalmas perispermium, mely tudvalevőleg a *Bromus*-okon kívül csupán a velük rokon *Brachypodium*-ok és *Ceratochloa* szemtermésében van olyan hatalmasan kifejlődve. Ezt a réteget HARZ (2) és GUÉRIN (3) nucellus epidermisének nevezték el. Vastagsága 40—50 μ, de néhol a 70 μ-t is eléri és szintelen, víztiszta hyalin réteg alakjában tűnik fel. Egy sejtsorból áll egész terjedelmében és csupán a termés barázdájában, a belső toklász középvonala alatt szélesedik ki. Sejtjeinek tangentiális falai hatalmasan meg vannak vastagodva és különösen kálilúg hozzáadásával jól kivehető gyürt rétegzettséget mutatnak. A sejtek üregе keskeny résszerű és jóddal kékre szineződő keményítőtartalommal bir.

A perispermium rétege alatt következik az endospermium aleuronos rétege, melynek köb- vagy hasábalakú sejtjei rendesen egy sorban foglalnak helyet. Ebben a tekintetben feltünő különbség csupán a *Bromus sterilisen* mutatkozik, amelynek aleuronos sejtrétegében a sejtek túlnyomó részben két sorban fordulnak elő, sőt helyenkint hármasával is találjuk egymás alatt az aleuron sejteket. Tartalmuk főleg fehérjéből és kevés olajból áll. Az aleuronos sejtek nagysága, illetőleg radiális mérete a fajok szerint sokszor különböző és 15—70 μ között váltakozik. A sejek fala sok esetben tekintélyes vastagságot ér el. Az endospermiumnak az aleuronos sejtrétegen belül levő szövete kisebb-nagyobb isodiametrikus, majd legömbölyödött, vagy radiális irányban többé-kevésbbé megnyúlt sejtekből áll. Faluk erősen vastagodott, keményítőben igen gazdagok, miért is a *Bromusok* termése lisztesnek mondható. HARZ szerint az endospermium sejtjei keményítő mellett még kevés zsírt is tartalmaznak.

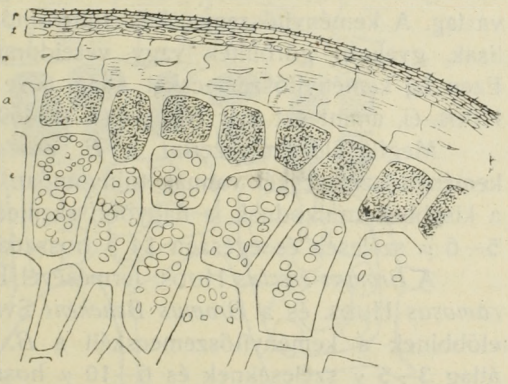
A keményítőszemecskék egyszerűek, de előfordulnak kettesével vagy hármasával összetett szemecskék is. Alakjuk és nagyságuk nemcsak a fajok szerint, hanem egy és ugyanazon fajon is igen különböző. Vannak fajok, melyeknek legkisebb keményítőszemecskéi alig

2–3 μ átmérőjűek: vannak viszont olyanok, melyeknek legnagyobb keményítő szemecskéit 35—40 μ átmérőjűeknek találtam. Vannak kerekded, korong, ovális, vesealakú, polyedrikus és szabálytalan alakú szemecskék. Rétegzettséget és magot ritkán lehet bennük észlelni. (1. kép.) Itt jegyzem meg, hogy a *Bromus*-termés belső szerkezetére vonatkozó leírásom általában megegyezik HARZ (1, p. 1223.) és GUÉRIN (3) erre vonatkozó adataival.

A megvizsgált Bromus-fajok termésének leírása.

Bromus erectus HUDS. A pericarpium-rétege 2—4 sorban elhelyezkedő vékonyfalú, összenyomott parenchymatikus sejtekből áll. A maghéj 3—5 μ vastag barna hártya alakjában tűnik elő és tangentiálisan erősen összenyomott, két sorban elhelyezkedő sejtekből áll, amelyeknek ürege vörösbarna tartalommal van kitöltve. A perispermium rétege hatalmasan van kifejlődve és átlagos vastagsága körülbelül 50 μ; határméretei 40—60 μ. Az endospermium aleuronos sejtrétege túlnyomó részben egy sorban elhelyezett köbvagy hasábalakú lekerített élű sejtekből áll. Elég gyakran fordul elő az az eset, hogy a sejtek itt egymás alatt kettesével, elvétve hármasával fordulnak elő. Az aleuronsejtek radiális átmérője átlag 30—45 μ. Az endospermium sejtjei sokszögűek, az aleuronos sejtréteg felé esők többékevésbbé isodiametrikusak, olykor az aleuronos sejtekhez hasonlók, a beljebb esők pedig túlnyomóan radiális irányban megnyúltak; faluk átlagos vastagsága körülbelül 6—8 μ. A keményítőszemecskék főleg oválisak, kerekdedek, veseidomúak, lencse- vagy korongalakúak, ritkán gömbölyded-formájúak; előfordulnak itt még szögletes szemecskék is, melyek minden valószínűség szerint összetett keményítőszemecskék tagjainak tekintendők. A nagyobb szemecskéket 8—9 μ széleseknek és 10—15 μ hosszúaknak találtam. Az irodalmi adatok valamivel kisebb méretekről szólnak, így HARZ (1. p. 1229.) szerint e

1. kép.



Részlet a *Bromus erectus* HUDS. termésének keresztmetszetéből. *p*, pericarpium; *t*, maghéj; *n*, perispermium; *a*, aleuronos sejtréteg; *e*, endospermium a keményítőszemcsékkel. (E. Leitz ocul. 3. object. 8.) Az eredeti kép felényire kisebbítve.

faj keményítőszemecskéi 5—6 μ. szélesek és 8—12 μ. hosszúak, NÄGELI (7. p. 468.) szerint a szemecskék hossza 13 μ-ig terjedhet.

A *Bromus erectus* HUDS.-éval minden tekintetben megegyezőnek találtam az azzal rokon *B. fibrosus* HACKEL, a *B. pannonicus* KUMM. u. SENDTN. és a *B. racemiferus* BORBÁS termésének belső felépítését.

Bromus inermis LEYSS. A termés felépítésére nézve hasonlít a *B. erectus* HUDS.-éhoz. HARZ ugyan (1. p. 1229.) az egész termés structuráját a *B. erectus*-éval megegyezőnek találta, vizsgálataim szerint azonban az aleuron-réteg a *B. inermis* termésében jóval vastagabb; a sejtek itt is egy sorban foglalnak helyet, nem ritkán találhatunk két aleuron-sejtet egymás alatt. Az aleuron sejtek radiális átmérője körülbelül 60—70 μ. közt váltakozik. Ezzel szemben a perispermium rétegét vékonyabbnak találtam; méréseim szerint ugyanis ez körülbelül 25—40 μ. vastag. A keményítőszemecskék túlnyomó részben hosszúkásak, oválisak, gyakran görbültek vagy veseidomúak, vannak kerekdedek is. Ezen faj keményítőszemecskéi átlag véve kisebbek mint a *B. erectus* HUDS.-éi, amint ezt már NÄGELI (7. p. 469.) is kimutatta.

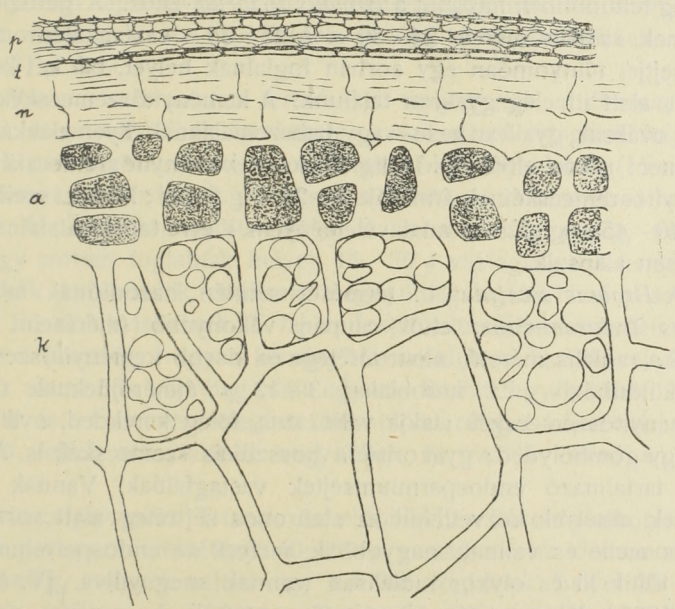
Megfigyeléseim szerint a *B. erectus* termésében a nagyobb keményítőszemecskék vannak túlnyomóan képviselve, a *B. inermis*-ében a kisebbek uralkodnak, a nagyobb szemecskék pedig ritkábbak; ezek 5—6 μ. szélesek és egészen 14 μ. hosszúak lehetnek.

A *Bromus erectus* HUDS. termésével hasonló szerkezetű a *Bromus ramosus* HUDS. és a *Bromus Benekeni* SYME termése, míg azonban az előbbinek a keményítőszemecskéit a *B. erectus*-énál kisebbeknek — átlag 3—5 μ. széleseknek és 6—10 μ. hosszúaknak — találtam, addig az utóbbi ebben a tekintetben is megegyezik a *Bromus erectus*-szal.

Bromus sterilis L. A termés, a maghéj és a perispermium rétegének szerkezetére nézve nem különbözik az előbbi fajoktól, egyebekben azonban feltünő különbségeket mutat. Az endospermium aleuronos sejtrétegében ugyanis a sejtek az eddigiektől eltérőleg túlnyomó részben két sorban vannak elhelyezve; helyenkint három sejt van egymás alatt, viszont másutt csak egy nagyobb aleuron-sejtet találunk. Ilyen körülmények között az aleuron-réteg vastag, radiális mérete körülbelül 50—60 μ. A keményítőtartó sejtek polyedrikusak, az aleuronos sejtréteg felé esők kisebbek, inkább isodiametrikusak, a beljebb esők nagyobbak és haránt irányban megnyúltak. A sejtek falának átlagos vastagsága 5—6 μ. A keményítőszemecskék az eddigieknél sokkal nagyobbak, átmérőjük méréseim szerint 35 μ-ig terjedhet. A nagyobb szemecskéket 20—30 μ. széleseknek és 30—35 μ. hosszúaknak találtam. Alakjuk főképen kerekded, korong, ritkábban ovális; gyakran szögletes vagy szabálytalan formájú szemecskék is találhatók. (2 kép.) [V. ö. HARZ (1. p. 1240.) és GUÉRIN (3)].

Bromus tectorum L. termése sok tekintetben megegyezik a *B. sterilis*-ével. A perispermium 25–40 μ vastag. Az aleuronos sejtréteg sejtjei túlnyomóan egy sorban vannak elhelyezve, kettős sejtek ritkák; radiális átmérőjük 25—40 μ. A keményítőt tartalmazó parenchyma a *B. sterilis*-éhez hasonló felépítésű, csupán a keményítőszemecskéket találtam itt kisebbeknek, nagyobb átmérőjük a 20 μ-t éri el. A keményítőszemecskék kerekdedek, lapítottak, ritkán gömbölydedek, gyakoriak az ovális vagy a kissé szögletes szemecskék is. [V. ö. HARZ (1. p. 1231.)]

2. kép.



Részlet a *Bromus sterilis* L. termésének keresztmetszetéből; *p*, pericarpium; *t*, maghéj (testa); *n*, perispermium; *a*, aleuronos sejtréteg; *k*, endospermium a keményítőszemecskékkel. (E. Leitz ocular 3. objectiv 8.) Az eredeti kép $^2/_3$-ára kisebbítve.

A *Bromus maximus* DESF. termésének szövettani szerkezete igen közel áll a *B. tectorum* L.-éhez. A perispermium rétege azonban vastagságára nézve eltér attól, amennyiben ez a *B. maximus* termésében 25—70 μ között váltakozik. Az aleuronos réteg sejtjei itt is egy sorban vannak elhelyezve és csak ritkán találunk két sejtet egymás alatt. Az aleuronos sejtek radiális átmérője átlag 50—60 μ. A keményítőszemecskék kerekdedek, oválisak és lapítottak; az itt gyakran előforduló félig összetett keményítőszemcsék piskóta- vagy vesealakúak. Igen gyakran előfordulnak itt a kettesével vagy hármasával összetett

keményítőszemecskék. A keményítőszemecskék a *B. tectorum* keményítőszemecskéinél nagyobbak, átmérőjük igen gyakran a 40 μ-t is eléri. E faj keményítőszemecskéi nagyságukra nézve meglehetősen egyenletesek és pedig főleg a nagyobb szemecskék az uralkodók, a kicsinyek ritkák; a nagyobb szemecskék 25—32 μ szélesek és 35—40 μ hosszúak. A keményítőszemecskéken igen gyakran finom rétegzettséget és a magból kiinduló radiális repedéseket észlelhetünk. A *Bromus maximus* DESF. termésével szövettanilag minden tekintetben megegyezik a *Bromus rigidus* ROTH termése. [V. ö. NÄGELI (7. p. 468.)]

Bromus madritensis L. termésének szövettani szerkezete az előbbieknél még feltünőbben hasonlít a *Bromus tectorum*-éhoz. A perispermium rétegének radiális mérete 24—30 μ. A 25—35 μ vastag aleuronos sejtréteg sejtjei túlnyomóan egy sorban foglalnak helyet, bár két-két sejtet egymás alatt itt elég gyakran találunk. A keményítőszemecskék kerekdedek, oválisak, gyakran vese- vagy babszemalakúak. Ilyen alakkal bírnak az itt nem ritkán előforduló félig összetett keményítőszemecskék. E faj keményítőszemecskéinek átmérője 3—25 μ-ig terjed; NÄGELI szerint (7. p. 467.) 40—45 μ-ig. Ez az adat véleményem, illetve tapasztalataim szerint tévedésen alapszik.

A *Bromus secalinus* L. termését szintén hasonlónak találtam a *Bromus tectorum*-éhoz, ettől csupán vékonyabb (méréseim szerint 15—22 μ radiális méretű) aleuronrétege és kisebb keményítőszemecskéi által különbözik. Ez utóbbiakat 3—12 μ átmérőjűeknek találtam. A keményítőszemecskék alakja változatos, főleg kerekded, ovális, lapított vagy gömbölyded; gyakoriak a hosszúkás szemecskék is. A keményítőt tartalmazó endospermiumsejtek vastagfalúak. Vannak köztük kisebbek, amelyek közvetlenül az aleuronos sejtréteg alatt sorakoznak egymás mellé és vannak nagyobbak, melyek az endospermium többi részét töltik ki és olykor radiálisan vannak megnyúlva. [V. ö. HARZ (1. p. 1225.), WINTON (6), NÄGELI (7. p. 469.)]

A *Bromus arvensis* L. termésének szerkezete a *Bromus secalinus* L.-éhoz, illetve a *Bromus tectorum* L.-éhoz hasonlít. A perispermium rétegét 20—40 μ vastagnak, az aleuronos sejtréteget, amelynek sejtjei szintén egy sorban vannak elhelyezve, 20—30 μ vastagnak találtam. A keményítőszemecskék azonban még a *Bromus secalinus* keményítőszemecskéinél is kisebbek, 3—4 μ szélesek és 5—8 μ hosszúak. Alakjuk kerekded, ovális, gömbölyded vagy kissé összenyomott. Az endospermium szerkezete különben olyan, mint a *Bromus secalinus*-é [v. ö. HARZ (1. p. 1225—26.), NÄGELI (7. p. 468.)].

A *Bromus brachystachys* HORNUNG termésének szövettani szerkezete a *B. arvensis*-étől, illetve a *B. secalinus*-étől nem különbözik [v. ö. HARZ (1. p. 1226.), NÄGELI (7. p. 468.)].

Bromus hordeaceus L. (= *B. mollis* L.). A termés mikroskopiai vizsgálata az előbbiektől különösebb eltérést nem mutat. Kerekded, gömbölyded vagy oválisalakú keményítőszemecskéi azonban még a *Bromus arvensis* keményítőszemecskéinél is kisebbek; ezeknek hosszabb átmérője 5 μ-on túl nem terjed. [V. ö. HARZ (1. p. 1227.), NÄGELI (7. p. 469.)]

Bromus commutatus SCHRAD. A termés belső szerkezete nagyon emlékeztet a *Bromus secalinus*-éra. A perispermium rétege azonban tekintélyes (35—60 μ) vastagságú. Ezzel szemben az aleuronos sejtréteg vékonyabb (25—30 μ). A keményítőtartó sejtek fala vékonyabb, mint az eddigi fajokon (2—3 μ). A keményítőszemecskék kerekdedek, oválisak, olykor kissé szögletesek és 3—12 μ átmérőjűek. [V. ö. NÄGELI (7. p. 469.)]

A *Bromus commutatus* termésével megegyezik a *Bromus racemosus* L. szemtermésének szerkezete; a szövettani vizsgálat folyamán csupán a perispermium rétegét találtam itt vékonyabbnak (15—30 μ).

Bromus squarrosus L. A termés a *Bromus secalinus*-éhoz hasonló alkotású. A perispermium 40—50 μ, az aleuron-réteg pedig, melynek sejtjei egy sorban foglalnak helyet, 15—35 μ vastagságú. A keményitőszemecskék kerekdedek, oválisak, megnyúltak, legfeljebb 5 μ szélesek és 10 μ hosszúak lehetnek. E faj endospermiumában feltünően mutatkozik az a jelenség, hogy a keményítőt tartalmazó kisebb sejtek közvetlen az aleuronos sejtréteg alatt egymás mellett egy sorban helyezkednek el és az aleuron-réteghez hasonlóan réteget képeznek; az ez alatt levő sejtek aránytalanul nagyobbak és radiális irányban megnyúltak.

Bromus japonicus THUNB. Az előbbiekhez hasonló alkotású termésének perispermium-rétegét 40—50 μ vastagnak, az aleuronos sejtrétegét pedig, melynek sejtjei egy sorban foglalnak helyet 25—40 μ vastagnak találtam. E faj endospermiumára jellemző, hogy sejtjeinek falai tekintélyes vastagságúak; e sejtek falának vastagsága sokszor a 15 μ-t is eléri. A keményítőt tartalmazó sejtek közül azok, melyek közvetlenül az aleuronos sejtréteg alatt foglalnak helyet, sokkal kisebbek, mint a beljebbesők és mint az előbbi fajok termésében, egy összefüggő réteget képeznek. A keményítőszemecskék kerekdedek, gömbölydedek vagy oválisak; átmérőjük 3—12 μ.

Bromus intermedius GUSS. Termése a *Bromus squarrosus*-éhoz hasonló alkotású. A perispermium-réteget 30—50 μ vastagnak, az egy sejtsorból álló aleuronos sejtréteget pedig 15—30 μ vastagnak találtam. A keményítőszemecskék gömbölydedek, kerekdedek, oválisak és igen aprók, 2—3 μ átmérőjüek, tehát még a *Bromus hordeaceus* keményítőszemecskéinél is kisebbek.

A Bromus-termések főbb anatomiai tulajdonságainak átnézeti táblája.

A csoportok jellemzése	A faj neve	Az aleuronos réteg sejtjeinek átlagos radiális mérete, ha 3 | 2 | 1 sejt található egymás alatt			A nagyobb keményítő szemecskék méretei
	Bromus	μ			μ
A) Az aleuronos-réteg sejtjei túlnyomóan két sorban, helyenkint három sorban, kivételesen egyesével találhatók, mely utóbbi esetben ezek a sejtek nagyok. A keményítőszemecskék nagyok (Subg. *Stenobromus* pro parte.)	*sterilis* L.	15-20	20-30	45-55	20-30 × 30-35
B) Az aleuronos sejtréteg sejtjei túlnyomóan egy sorban, helyenkint kettesével (egymás alatt) találhatók. Az első esetben a sejtek nagyok. A keményítő szemecskék nagyok (Subg. *Stenobromus* pro parte.)	*maximus* Desf.		25-35	50-60	25-32 × 35-40
	rigidus Roth		25-35	50-60	25-32 × 35-40
	madritensis L.		15-20	25-35	15-20 × 20-25
	tectorum L.*		15-25	25-40	8-12 × 12-20
C) Az aleuronos sejtréteg sejtjei túlnyomóan egyesével, helyenkint kettesével találhatók és általában véve nagyok. A keményítő szemecskék kicsinyek (Subg. *Festucoides.*)	*erectus* Huds.		20-30	40-50	8-9 × 10-15
	fibrosus Hackel.		20-30	40-50	8-9 × 10-15
	pannonicus Kumm u. Sendtn.		20-30	40-50	8-9 × 10-15
	racemiferus Borbás		20-30	40-50	8-9 × 10-15
	inermis Leyss.		30-40	60-70	5-6 × 6-14
	ramosus Huds.		20-30	40-50	3-5 × 6-10
	Benekeni Syme		20-30	40-50	8-9 × 10-15
D) Az aleuronos sejtréteg sejtjei az előbbieknél jóval kisebbek, egy sorban helyezkednek el s csak kivételesen akad itt-ott az aleuronos rétegben egymás felett két sejt. A keményítő szemecskék kicsinyek, sőt igen kicsinyek. (Subg. *Zeobromus.*)	*secalinus* L.		—	15-22	3-6 × 6-12
	arvensis L.		—	20-30	3-4 × 5- 8
	brachystachys Hornung		—	20-30	3-6 × 6-12
	racemosus L.		—	25-30	3-6 × 6-12
	hordeaceus L.		—	25-35	2-3 × 3- 5
	commutatus Schrad.		—	25-30	3-6 × 6-12
	squarrosus L.		—	15-35	3-5 × 5-10
	joponicus Thunb.		—	25-40	3-6 × 6-12
	intermedius Guss.		—	15-30	2 × 2- 3

* Feltünő, hogy Harz. a *B. tectorumnál* határozattan állítja, hogy az aleuron réteg sejtjei csak egy sorban fordulnak elő.

Mint a fenti táblázat mutatja a három algenus a termés szöveti szerkezetét illetőleg jól jellemezhető, a *Stenobromus*-subgenus pedig az aleuronos sejtréteg tekintetében 2 csoportra oszlik, melyek közül az első csupán a *B. sterilis*, a második pedig ennek az algenusnak többi megvizsgált faja tartozik. Az egyes fajok között az aleuronos sejtréteg sejtjeinek radiális mérete és a nagyobb keményítőszemecskék méretei használhatók fel — ha nem is mindenütt — meghatározásra.

A keményítőszemecskék nagysága nemcsak a különböző fajok szerint, hanem egy és ugyanazon fajon is széles határok között mozog. Általában véve a *Bromus*-fajok termésében található legkisebb keményítőszemecskék méreteit 1—2 μ-ban, a középnagyságúakéit 9—15 μ-ban és a legnagyobb keményítőszemecskék méreteit 35—40 μ-ban állapíthatjuk meg.

* * *

A Bromus-levelek lemezének szöveti szerkezetéről általában.

A *Bromusok* levélszövete — mint a többi Gramineáké — epidermisből, hypodermális sclerenchymatikus nyalábokból, edénynyalábokból és levélparenchymából áll.

Az epidermis egyetlen, chlorophyllt nem tartalmazó sejtekből álló réteg, sejtjeinek külső falai többé-kevésbbé vastagabbak, mint a belsők és az oldalfalak.

Ha a *Bromus*-levelek epidermisét nem keresztmetszetben, hanem felülről behatóbban megvizsgáljuk, csakhamar észrevesszük, hogy benne különböző párhuzamosan futó sejtsorok illetve sejtsorokból álló mezők szabályosan váltakoznak egymással és hogy e mezők vagy sávok egymástól az őket alkotó elemeknek alakja, nagysága és elrendeződése által különböznek. Ezek az elemek pedig, a melyekből a *Bromus*-levél epidermise áll, a következők: *hosszúsejtek («Langzellen»)*, *rövidsejtek («Kurzzellen»)*, különböző *szőrképletek*, *levegőnyílások* és a *hólyagalakú sejtek («cellules bulliformes»)*. HACKEL az utóbbiakat «*legyező*» sejteknek nevezte el. (17. p. 23.) A különféle elemekből alkotott mezőket azután térbeni előfordulásuk illetve azon szövetek szerint, a melyeket fednek, a következőképen lehet osztályozni.

Vannak ugyanis hypodermális sclerenchymatikus nyalábok feletti sejtmezők, a melyek mindig az erek felett és a levelek szélén futnak (4. kép, s.), a levél mesophylluma feletti mezők és a hólyagalakú sejtek csoportjai. Ezek a mezők szabályosan váltakoznak egymással.

A hypodermális sclerenchymatikus nyalábok felett vonuló mezők, a melyeknek helyét a levélerek jelzik, hosszú- és rövidsejtekből állanak, melyekhez gyakran még szőrképletek is járulnak. A hosszúsejtek is többé-kevésbbé vastag és hullámos falúak, négyszögletesek derékszögű harántfalakkal és sokszor tekintélyes hosszúságot érnek

el. A hosszúsejtek között találjuk a rövidsejteket, a melyeket GÜNTZ (15, p. 20.) törpesejteknek («Zwergzellen») nevezett el. GROB (13, p. 52—53.) a Gramineák rövidsejtjeinek az epidermisen való előfordulását és elrendeződését illetőleg három typust állít fel. A *Bromusok* ezek szerint az I. typusba tartoznak, a mely szerint a rövidsejtek egyesével vagy kettesével találhatók a hosszúsejtek között. A rövidsejtek alakja és nagysága különböző; vannak négyszögletesek, vagy piskótaalakúak, félhold- vagy nyeregalakúak, haránt- vagy hosszirányban nyúltak. Faluk hullámos vagy síma, sejtüregük üres. Mint általánosan tapasztalt jelenséget meg kell itt jegyezni, hogy a rövidsejtek nagyobb számmal találhatók a levelek fonákán mint azok szinén. A sclerenchymatikus nyalábokat fedő sejtmezők hosszú sejtjei minden *Bromus*-fajon keskenyebbek, alacsonyabbak de a mellett sokszor hosszabbak, mint azok, a melyek a levél mesophylluma felett találhatók. A hypodermális sclerenchymatikus nyalábokat fedő mezőkön a hosszú- és rövidsejteken kívül igen gyakran egysejtű szőrképleteket is találunk.

A szőrképletek között *tüskehegyű szőröket, serteszőröket* és *pillásszőröket* különböztettem meg. A tüskehegyű szőrök igen rövidek és főképen a lemez szélén, továbbá az erek felett találhatók. A pillásszőrök hosszúak, lágyak (a miért Hackel lágyszőröknek is nevezi ezeket) és rendszerint a lemez szinén nagyobb számmal vannak jelen, mint annak fonákán. Serteszőröknek a pillásszőröknél rövidebb és merevebb szőröket neveztem el.

A levél parenchymája fölött húzódó mezők főleg hosszúsejtekből állanak, a melyek közé levegőnyílások, ritkábban rövidsejtek és szőrök vannak iktatva. A levegőnyílások vagy szétszórtan találhatók vagy egy vagy több sort alkotva szabályosan váltakoznak a hosszúsejtekkel. E levegőnyílás-sorok megfigyeléseim szerint a hólyagalakú sejtek csoportja mellett jobb- és baloldalt futnak le.

A hosszúsejtek itt négy- vagy hatszögletesek és vékony, síma vagy csak kissé hullámosfalúak. Rövidsejtek ezeken a sávokon ritkábban találhatók, annál gyakoribbak azonban a pillás- és a serteszőrök. A levegőnyílások előfordulására vonatkozólag megjegyzendő, hogy azok a *Bromus*-ok levelein vagy mind a két oldalon körülbelül egyforma mennyiségben, vagy a levél szinén nagyobb számmal mint a fonákán, vagy csupán a levél szinén fordulnak elő.

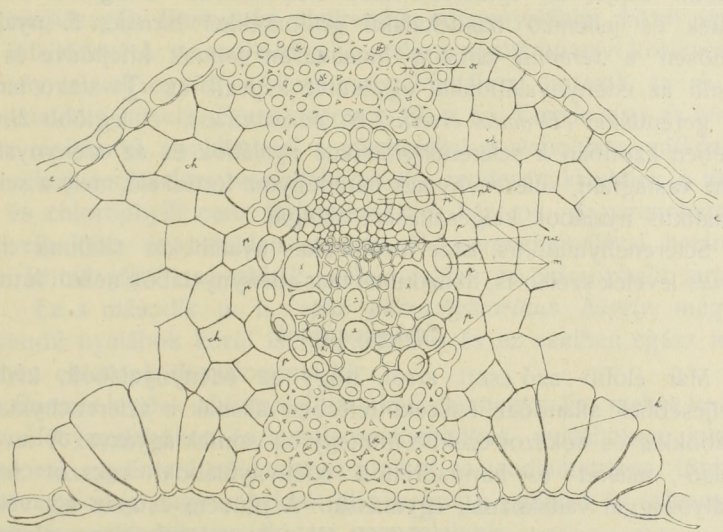
A hólyagalakú sejtek csoportja.

Elnevezésük első megfigyelőjüktől, DUVAL-JOUVETÓL (10, p. 316.) ered (*«cellules bulliformes»*). TSCHIRCH (11, p. 550.) *izületi sejteknek* (*«Gelenkzellen»*) nevezte el ezeket. Ha e sejteket epidermislevonaton

szemléljük, azt találjuk, hogy azok a többi hosszúsejteknél rövidebbek, de annál szélesebbek, hatszögletesek, vékony radiális falakkal. Keresztmetszetben a hólyagsejtek csoportja legyező alakot mutat, miután az egyes sejtek befelé szélesedők. (3. és 4. kép, h.)

A hólyagalakú sejtek a begöngyölített türemlésű rügyleveleknek kifeslésekor játszanak szerepet (19, p. 60, 70.), a mikor hirtelen megnövekednek. E sejtek egynémely *Bromus*-faj levéllemezén (pl. *B. erectus*) hatalmasan vannak kifejlődve és részben ezek eszközlik a fokozott elpárolgás következtében a levéllemez besodródását.

3. kép.



Részlet a *Bromus erectus* HUDS. levelének keresztmetszetéből. *e*, epidermis; *h*, hólyagalakú sejtek; *m*, nyalábhüvely; *x*, edények; x_1, faparenchyma; *ph*, phloem; *p*, parenchymatikus hüvely; *ch*, a levél mesophylluma; *pa*, visszamaradt kambialis sejtcsoport. (E. Leitz ocul. 4. obj. 8.) Az eredeti kép felényire kisebbítve.

DUVAL-JOUVE (10, p. 318.) a hólyagalakú sejteknek a levél epidermisén való elhelyezése, illetve előfordulási viszonyai szerint a Gramineáknál kilenc csoportot állít fel. Az ötödik csoportba tartoznak többek között a *Bromusok*, a melyeknek levelein a hólyagalakú sejtek minden esetben a levéllemez szinén és mindig két ér között találhatók, de sohasem az erek felett.

Hypodermális sclerenchymatikus nyalábok.

SCHWENDENER (9, p. 77—79.) a *Monocotyledonok* levelei sclerenchymatikus nyalábjainak elhelyezkedését és keresztmeszeti képeit illetőleg nyolc typust különböztet meg és a *Bromus*-genust a III typusba

helyezi, a mely szerint a sclerenchymanyalábok «I» alakúak és a levél alsó és felső lapját egymással összekötik. E nyalábok minden *Bromus* levelében az erőteljesebb edénynyalábok felett és azok alatt húzódnak végig, illetőleg azokat kisérik.

Ezt DUVAL-JOUVE (10, p. 341.) a *Bromus erectuson* ki is mutatta. Minél fejlettebbek az edénynyalábok, annál erőteljesebben vannak kifejlődve az azokat kisérő sclerenchymatikus nyalábok is. A gyengébb edénynyalábok mellett a sclerenchymatikus nyalábok is kevésbbé vannak kifejlődve és a legkisebb, illetve a leggyengébb edénynyalábokról ez az erősítő szövet teljesen hiányzik. A sclerenchymatikus nyalábok sejtjei az epidermis alatt közvetlenül vastagfalúak, szűküregűek és jellemző hasítékalakú gödörkékkel bírnak. E nyalábok különösen a *xerophil* fajokon hatalmasan vannak kifejlődve és közvetlenül az edénynyalábokkal egyesülve képezik az «I»-alakú tartókat vagy gerendákat *(Bromus erectus, B. pannonicus)*. A legtöbb *Bromus* levelében azonban a sclerenchymatikus nyalábok és az edénynyalábok között vastagfalú, sclerenchymás parenchyma fordul elő, mely a sclerenchymatikus nyalábok kiegészítésére szolgál.

Sclerenchymatikus, azaz mechanikai nyalábokat találunk még a *Bromus*-levelek szélén is, itt azonban már edénynyalábok nélkül futnak le.

Edénynyalábok.

Már előbb szó esett arról, hogy az edénynyalábok, kivált az erőteljesebbek állandóan összeköttetésben állanak a sclerenchymatikus nyalábokkal és sokszor ezekbe mintegy be vannak ágyazva. A levélben az első-, másod- és harmadrendű edénynyalábok, sokszor feltünő szabályossággal váltakoznak egymással. A phloem csupán kis vékonyfalú *cambiform*-sejtek csoportjából áll. A xylemben az elsőrendű nyalábokban egy vonalban két nagy gyűrűs edényt találunk, melyek alatt a levél szine felé, a közép vonalban még egy vagy két gyűrűs edény foglal helyet. Ezek között még több kisebb edény található, a közöket pedig faparenchyma tölti ki. Az elsőrendű nyalábban még rendesen egy lysigen járatot is találunk. A másodrendű nyalábokban már a nagy edények hiányzanak és a harmadrendűekben csupán kis edényprimaneusok és faparenchyma található. A *Bromus*-levelek edénynyalábjaira nézve jellemző még az, hogy a xylem és a phloem között egy vagy több sorban elhelyezett vastagfalú parenchymatikus sejtekből álló csoportot találunk, a mely nem egyéb, mint a kambium maradványa és a melyre már SCHWENDENER is rámutatott (12, p. 17. III. tábla 5 kép). Ezt a jelenséget minden *Bromus*-fajon főleg az elsőrendű edénynyalábóknál észlelhetjük.

A *Bromusok* leveleiben az elsőrendü edénynyalábokat, a mint

ezt SCHWENDENER (9, p. 17.), (12, p. 2—3.) és LOHAUSS (14, p. 93.) munkáiból tudjuk, két parenchymatikus hüvely veszi körül.

Ezek közül a belső erősen fénytörő, vastagfalú, sejtjeinek belső falai rendesen erősebben vannak megvastagodva, mint a külsők; némely esetben a sejtfalak egyenletesen vannak megvastagodva minden oldalon. Ez a hüvely, a melyet SCHWENDENER (9, p. 18.) «*mestom-hüvely*»-nek nevezett el, az elsőrendű és a másodrendű nyalábóknál teljesen zárt, míg a harmadrendű nyalábokon csupán a háncsrészt fogja körül, a farész felöl pedig patkóalakúlag nyitott és közvetlenül az elsődedényekhez illeszkedik. SCHWENDENER (12, p. 3.) ezt a jelenséget többek közt a *Bromus mollison* tapasztalta. Ez a hüvely minden általam megvizsgált *Bromus*-faj elsőrendű edénynyalábjai körül igen jól van kifejlődve. A második hüvely, mely a nyalábhüvelyt körülveszi és a mely evvel együtt a levél-parenchymához tartozik az ú. n. parenchymatikus hüvely (SCHWENDENER 12, p. 5.). Ennek alsó és felső oldala az elsőrendű nyalábóknál a mechanikai nyalábokhoz zárkózik, sejtjei ezeken a részeken vastagabbfalúak, rendesen kisebbek a többieknél és chlorophyllt nem tartalmaznak (6 kép, p). A parenchymatikus hüvely jobb- és baloldala a levél zöld parenchymájával határos és sejtjei itt már jóval nagyobbak, vékonyfalúak és chlorophyllt tartalmaznak. Ez a második ú. n. *zöld parenchymatikus hüvely* még a harmadrendű nyalábok körül is megtalálható és ez esetben egész terjedelmében chlorophylltartalommal bír.

A *Bromus*-levelek chlorophylltartalmú parenchymája, mely a levélnek az edénynyalábokon és a sclerenchymatikus nyalábokon kívüli részét képezi, egyöntetű zöld szövetet alkot és isodiametrikus, többékevésbbé egyforma nagy sejtekből áll; benne a pallisad és szivacsos parenchymára való differenciálódást nem találunk.

Az alábbiakban vázolom a megvizsgált *Bromus*-fajok levéllemezének szöveti szerkezetét.

Bromus erectus HUDS.

A levél színének az epidermise. A sclerenchymatikus nyalábok feletti mezőkben sima falú, négyszögletes hosszúsejtek és ugyanolyan rövidsejtek váltakoznak egymással, helyenkint a rövidsejtekhez rövid sertealakú szőrképletek csatlakoznak. A levél mesophylluma feletti mezőkben a középen futnak a hatszögletes vékonyfalú hólyagalakú sejtek, a melyek e faj levelén feltünő nagyok. E sejtcsoporttól jobbra és balra rendszerint egy-egy sorban fordulnak elő a levegőnyílások, még pedig mindenkor hosszúsejtekkel szabályosan váltakozva. E hosszúsejtek azonban, melyek közt a levegőnyílások találhaók, a többi hosszúsejteknél rövidebbek. E sejtsorokon túl olyan sorok vannak, a

melyek rendesen derékszöges hosszúsejtekből állanak és olyanok, a melyekben derékszöges hosszúsejtek serteszőrökkel váltakoznak. A lemez szélén ugyanilyen elemeket találunk, csupán azzal a különbséggel, hogy itt egy sorban a hosszúsejtek közt igen rövid *tüskehegyű szőrök* találhatók.

A *levél fonákának epidermise* a lemez színének az epidermisétől több tekintetben eltér. A sclerenchymatikus nyalábok feletti mezők itt is négyszögletes hosszusejtekből és rövidsejtekből állanak. A rövidsejtek többnyire kettesével találhatók és úgy ezek, mint a hosszúsejtek hullámosfalúak. A levél-parenchyma feletti mezőkben hullámosfalú hatszögletes hosszúsejtek és egyesével vagy páronkint előforduló rövidsejtek váltakoznak egymással. Levegőnyílások és szőrképletek a levéllemez fonákán nem fordulnak elő. A levél fonákának széle a levél színéhez hasonló alkotású.

A levél lemezét keresztmetszetben vizsgálva azt találjuk, hogy az elsőrendű edénynyalábokhoz felül és alul illeszkedő *sclerenchymatikus* nyalábok hatalmasan vannak kifejlődve. A *parenchymatikus hüvely* alsó és felső részlete, mely a sclerenchymatikus nyalábokhoz hozzá fekszik, vastagfalú elemekből áll, melyek a többi sclerenchymatikus sejtektől keresztmetszetben alig, vagy egyáltalában nem különböztethetők meg. A parenchymatikus hüvelynek jobb- és baloldali részlete vékonyfalú zöld tartalmú parenchyma-sejtekből áll. A *nyalábhüvely* sejtjeinek a phloem, illetőleg a xylem felé eső, tehát a belső fala erősebben van megvastagodva, mint a külső. A phloem és a xylem között a kambium maradványa vastagfalú parenchymatikus sejtek rétege alakjában megtalálható. A levél mesophylluma egyöntetű, oszlopos és szivacsos parenchymává nem differenciálódó szövet. Keresztmetszetben igen feltünő a levél felső lapján az edénynyalábok jobb- és baloldalán húzódó hólyagalakú sejtek nagysága. Ezek a nagy sejtek sajátságos legyezőalakú csoportot képeznek. Az elsőrendű edénynyalábok mellett jobbra és balra másodrendű és néhol harmadrendű nyalábocskák húzódnak végig és az elsőrendűekkel meglehetős szabályszerűséggel váltakoznak. A másodrendű nyalábokon a sclerenchymatikus nyalábok már nincsenek képviselve, néhol azonban az edényeknek a xylem (felső) felöli oldalán ki vannak fejlődve. A nyalábhüvely azonban ezeknél is jól van kifejlődve. A harmadrendű nyalábokon a sclerenchymatikus nyalábok már minden esetben hiányzanak; a nyalábhüvely ezeken nem zárt, hanem csak a phloemet veszi körül patkószerűen, a xylem felé pedig nyitott és közvetlenül az elsődedényekhez zárkózik. A külső parenchymatikus hüvely ellenben teljes gyűrűt képez a nyalábocska körül és egész terjedelmében chlorophyll-tartalmú nagy parenchymatikus sejtekből áll (l. 3. kép).

Bromus pannonicus, KUMM et SENDTN.

A levél szöveti szerkezete *Bromus erectus*-étől csak annyiban tér el, hogy míg a *Bromus erectus* levélszínén csak igen rövid sertealakú szőrképletek fordulnak elő, a levél fonákán pedig egyáltalában semminemű szőrök nem találhatók, addig a *Bromus pannonicus*-nál a levél mind a két oldalán, különösen pedig annak fonákán nagy számmal találhatók hosszú pillás szőrök.

Bromus inermis LEYSS.

A levél színének epidermisén a sclerenchymatikus nyalábok feletti mezőkben négyszögletes derékszögű erősen hullámos falú hosszúsejtek négyszögletes vagy kerekded és színtelen hullámos falú rövidsejtekkel szabályosan váltakoznak. A levél mesophylluma felett húzódó mezők főleg négyszögletes és hatszögletes kevéssé hullámos falú hosszúsejtekből állanak. Minden mezőben közvetlenül a hólyagalakú sejtektől jobbra és balra egy vagy két sorban találjuk hosszúsejtek között a levegőnyílásokat. A hólyagalakú sejtek vékonyfalú négyszögletes hosszúsejtek alakjában tünnek elő. Jellemző rájuk nézve — a mi különben minden fajon észlelhető —, hogy más elemekkel nincsenek megszakítva, hanem egyöntetű sorokat képeznek. Szőrképletek az egész levéllemez színéről hiányzanak és csupán a széleken találhatók igen rövid tüskehegyű szőrök.

A levél fonákának epidermise. A sclerenchymatikus nyalábokat fedő mezőkben kissé hullámos falú négyszögletes hosszúsejtek kerekded rövid- vagy törpesejtekkel szabályosan váltakoznak. A rövidsejtek helyén gyakran rövid tüskehegyű szőrök találhatók. A levél mesophylluma feletti mezőkben négy- és hatszögletes simafalú hosszúsejtekből álló sorokat és hosszúsejtek közé iktatott levegőnyílásokat észlelhetünk. E faj levéllemezének mindkét oldalán tehát meglehetős nagy számmal találhatók levegőnyílások, a mint ezt már PFITZER (8, p. 556—557.) megállapította. A levél szélén és az ereken található igen rövid tüskehegyű szőrökön kívül a lemez fonákának többi részén szőrképleteket nem találtam.

A levél keresztmetszetén azonnal feltünik az, hogy a középér a fonákon erősen kiálló.

Igen feltünő itt az a jelenség, hogy a nyalábhüvely elemeinek belső tangentialis falai a *külsőknél sokkalta vastagabbak; különösen áll ez a hüvelynek a phloemet körülzáró részletére vonatkozólag.*

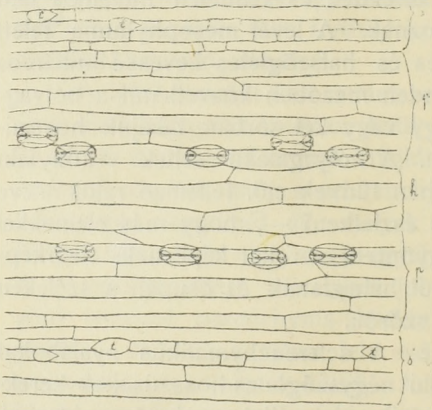
A hólyagalakú sejtek tekintélyes nagyságúak. Egyebekben a *Bromus erectus*-szal megegyezik. A *Bromus inermis* levélszöveti szerkezetét LOHAUSS (14, p. 94.) leírja s feljegyzései vizsgálataimmal részben megerősítést, részben kiegészítést is nyertek.

Bromus Benekeni SYME.

A levél színének epidermise. A sclerenchymatikus nyalábok feletti mezők sejtsoraiban kevéssé hullámos falú keskeny hosszúsejtek négyszögletes téglaalakú és ugyancsak kevéssé hullámos falú rövidsejtekkel váltakoznak. Helyenkint a rövidsejtek helyén vagy pedig közvetlenül a rövidsejtek mellett igen rövid tüskehegyű szőrök találhatók.

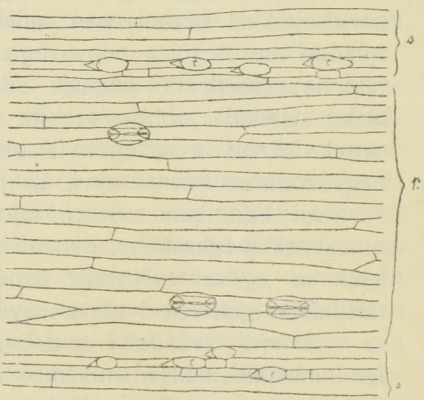
A levélmesophyllumát fedő sávokban a középen hatszögletes hólyagalakú sejtek csoportja húzódik. Ettől jobbra és balra egy vagy két sor következik, melyekben hosszúsejtek szabályosan váltakoznak levegőnyílásokkal.

4. kép.



Részlet a *Bromus Benekeni* SYME. levélszínének epidermiséből; *s*, sclerenchymatikus nyalábok feletti mezők; *h*, hólyagalakú sejtek csoportja; *t*, tüskehegyű szőrképletek. (E. Leitz ocul. 1. objectiv 6.) Az eredeti kép felényire kisebbítve.

5. kép.



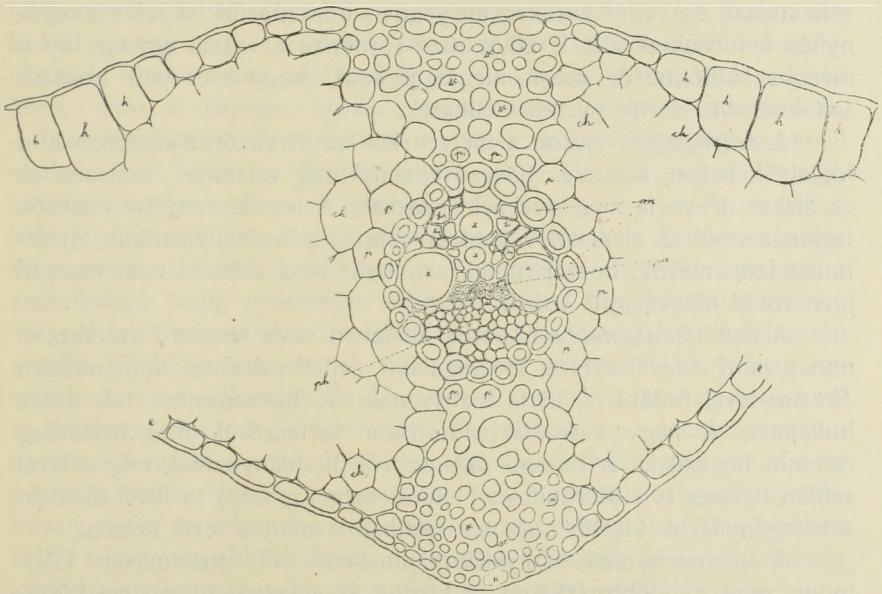
Részlet a *Bromus Benekeni* SYME. levélfonákának epidermiséből; *s*, sclerenchymatikus nyalábokat fedő mezők; *p*, a levél mesophylluma feletti mezők; *t*, tüskehegyű szőrök. (E. Leitz, ocul. 1. obj. 6.) Az eredeti felényire kisebbítve.

Ezektől jobbra és balra több hosszúranyúlt és a mechanikai szövetnyalábok felett levő sejteknél jóval tágasabb négy- vagy hatszögletű hosszúsejtekből álló sort találunk, melyek közt csak igen elvétve akad egy-egy rövidsejt. E sejtsorok a fentebb vázolt sclerenchymatikus nyalábokat fedő mezőkhöz zárkóznak. A lemez szélén ugyanolyan szerkezetű sávokat találunk mint az ereken. (L. 4. kép.)

A levél fonákának epidermisén a sclerenchymatikus nyalábok felett ugyanolyan alkotású mezőket találunk, mint a levél színén. A levél mesophylluma felett húzódó csíkok szintén hasonlók a levél színén levőkhöz azzal a különbséggel, hogy itt a levegőnyílások már gyéren jelentkeznek. (L. 5. kép.)

Keresztmetszeti képén úgy találjuk, hogy a főér alul erősen kiálló. A sclerenchymatikus nyalábok hatalmasan vannak kifejlődve kivált a phloem oldalán; elemei vastagfalúak és szűk üreggel bírnak; a peripheriához közelebb esők kisebbek, a beljebb esők nagyobbak. Az *elsőrendű* edénynyalábokat körülvevő zöld parenchymatikus hüvely a mechanikai szövetnyalábok felöl megszakítottnak látszik, mert elemei ezeken a részleteken vastagfalúak és chlorophyllt nem tartalmaznak, minek folytán a többi mechanikai sejtektől alig különböznek. A nyaláb-

6. kép.



Részlet a *Bromus Benekeni* SYME. levelének keresztmetszetéből. *h*, hólyagalakú sejtek; *p*, parenchymatikus hüvely, amelynek a sclerenchymatikus nyalábok felőli részletei sclerenchymás parenchymává alakultak át *(p,)*; *m*, nyalábhüvely; *ph*, háncs; *x*, edények; x_1, faparenchyma; *e*, epidermis; *ch*, mesophyllum; *sc*, sclerenchymatikus nyalábok; *pa*, kambium maradványa. (Leitz, ocular 4. obj. 8.) A kép felényire kisebbítve.

hüvelyre jellemző, hogy *sejtjeinek minden fala egyenlő vastagságú.* A xylem és a phloem között a kambium maradványa vastagfalú parenchymasejtekből álló réteg alakjában erősen van kifejlődve. A lemez színének epidermisén az edénynyalábtól jobb- és baloldalt látható hólyagalakú sejtek nagyok. A levél mesophylluma egynemű többékevesebbé isodiametrikus sejtekből áll. A másod- és harmadrendű edénynyalábok, melyek az elsőrendűekkel meglehetős szabályszerűséggel váltakoznak, az előbbi fajokéhoz hasonló alkotásuak. (L. 6. kép.)

Bromus sterilis L.

A levél színének epidermisén a sclerenchymatikus nyalábok felett vonuló sorokban keskeny, sokszor igen hosszúra nyúlt, símafalú hosszúsejtek, kör- vagy kissé megnyúlt négyszögű rövidsejtek és hosszabb-rövidebb serteszőrök vagy lágy pillásszőrök meglehetős szabálytalansággal váltakoznak. A levélparenchymát (mesophyllumot) fedő mezőkben háromféle sorokat különböztetünk meg és pedig: olyanokat, melyek csupán hosszúra nyúlt hatszögű hosszúsejtekből állanak, továbbá olyanokat, melyekben ilyen hosszúsejtek hosszabb-rövidebb serte- vagy pillásszőrökkel vagy ezek helyén rövidsejtekkel váltakoznak és végül sorokat, melyekben hosszúsejtek között levegőnyílások fordulnak elő. E különböző soroknak a száma egy-egy ilyen mezőben különböző, mégis megjegyezhető, hogy a csupán hosszúsejtekből álló sorok gyéren találhatók.

A *hólyagalakú sejtek,* a melyek két-két ér között a középvonalon foglalnak helyet, a rendes hosszúsejteknél alig valamivel szélesebbek és alakra nézve is megegyeznek ezekkel. A levelet szegélyző mezők ugyanazokból az elemekből állanak, mint a sclerenchymatikus nyalábokat fedő mezők, hozzájárulnak azonban itt a soha el nem maradó igen rövid tüskehegyű szőrök.

A *levél fonákának epidermise* általában véve hasonló szerkezetet mutat, mint a levél színéé. Hólyagalakú sejtek azonban, mint minden *Bromus*-levél fonákáról, itt is hiányzanak. A hosszúsejtek fala kissé hullámos. A nagy számmal előforduló serteszőrök megközelítőleg egyenlő hosszúak. A hosszú pillásszőrök itt hiányoznak, míg a levél színén ilyenek is előfordulnak. Feltünő még az, hogy a levél fonákán a levegőnyílások kisebb számmal találhatók, mint a levél színén.

A sclerenchymatikus nyalábok nincsenek oly hatalmasan kifejlődve, mint az előbbi fajokon; a köztük és a kettős hüvelylyel körülzárt edénynyalábok között mechanikai célokat szolgáló színtelen vastagfalú sclerenchymás parenchyma-elemek találhatók. A nyalábhüvely egész terjedelmében egyforma nagyságú sejtekből áll, melyeknek belső fala jóval vastagabb a külsőnél. A külső parenchymatikus hüvelynek csak a mesophyllum felé eső része zöld és vékonyfalú, a sclerenchymatikus nyalábokhoz illeszkedő részletei ellenben színtelenek és vastagfalúak.

A sclerenchymatikus nyalábok a másod- és az esetleges harmadrendű nyalábokon mindinkább háttérbe szorulnak. A nyalábhüvely a legkisebb nyalábokon csak a phloemet veszi körül patkóalakúlag három oldalról, a xylem felé pedig nyitott, a parenchymatikus hüvely azonban a harmad- és sokszor a másodrendű nyalábok körül is teljesen zárt és egész terjedelmében chlorophyllt tartalmaz. A levél mesophylluma,

úgy mint az eddig leírt fajoké, egyforma isodiametrikus chlorophyll-tartalmú sejtekből áll.

Bromus tectorum L.

A *levél színének epidermise* feltünően hasonló szerkezetet mutat az előbb leírt *Bromus steriliséhez* és ettől csupán a hosszú pillás- és a rövidebb serteszőrök nagyobb száma által különbözik.

A *levél fonákának epidermise*, bár lényegileg ugyanolyan sejtsorokból van felépítve, mint a *Bromus sterilis* levél fonáka, mégis a különféle soroknak illetve elemeknek száma, elrendeződése stb. tekintetében a két faj között különbséget lehet kimutatni. Így elsősorban ki kell emelni, hogy a *Bromus tectorum* levél fonákán található szőrképletek mind hosszú pillásszőrök és sokkal kisebb számmal vannak jelen, mint a *Bromus sterilis* levelén található rövid serteszőrök. A levegőnyílások a *Bromus tectorum* levél fonákán nagyobb számmal vannak jelen, mint a *Bromus sterilis* levél fonákán; készítményeim tanusága szerint a *Bromus tectorum* levél fonákán 2-szer—3-szor több levegőnyílás található, mint a *B. sterilis* levél fonákán. A sclerenchymatikus nyalábok feletti mezőkben a rövidsejtek nagyobb számmal, a szőrképletek pedig gyérebben találhatók, mint a *Bromus sterilis* levelén.

A *sclerenchymatikus nyalábok* kivált a háncsrész felett hatalmasan vannak kifejlődve, bár elemei, különösen a mélyebben esők, nem oly typikusak, mert vékonyabbfalúak, mint azt például a *Bromus erectus*-nál is láthatni. A másod- és harmadrendű nyalábokon a sclerenchymatikus nyalábok kevéssé vannak kifejlődve, ellenben teljesen meg van a zöld parenchymatikus hüvely és a nyalábhüvely legalább részben. A nyalábhüvely egész terjedelmében egyformán nagy sejtekből áll, a melyeknek belső falát vastagabbnak találtam ugyan a külsőnél, de ez a különbség korántsem oly nagy, mint pl. a *Bromus sterilis* nyalábhüvelyén.

Az edénynyalábok alkotását, a parenchymatikus hüvelynek, továbbá a mesophyllumnak a szerkezetét illetőleg e faj megegyezik a *B. sterilis*-szel. LOHAUSS (14, p. 95—96.) szerint a mesophyllumban oszlopos és a szivacsos parenchymára való némi elkülönítést lehet felismerni; az én vizsgálataim alapján ezt az adatot meg nem erősíthetem, mert a *Bromus tectorum* leveléről készített metszetekben a levélparenchymát megközelítőleg egyforma isodiametrikus sejtekből állónak találtam.

Bromus maximus DESF.

A *levél színének epidermisében* a mechanikai nyalábok feletti mezőkben síma derékszöges falú hosszúsejtek téglaalakú rövidsejtekkel illetőleg köralakú bázissal biró igen hosszú pillásszőrökkel váltakoznak.

LOHAUSS (14, p. 96.) nem tesz említést a rövid sejtekről, habár azok határozottan kimutathatók. A levél mesophylluma feletti mezők főleg derékszöges négyszögletű és ferde harántfalú hatszögletes hosszúsejtekből áll. Ezek mellett minden mezőben a hólyagalakú sejtcsoporttól jobbra és balra rendesen két-két [LOHAUSS szerint (14, p. 96.) egy!] sejtsor található olyan, melyben rövidebb hosszúsejtek levegőnyílásokkal váltakoznak. A hólyagalakú sejtek a többi epidermis sejteknél nagyobbak. A levél szélének a szerkezete az előbb vázolt fajokéval megegyező.

A levél fonákának epidermise a levegőnyílásokat viselő sejtsorok kisebb számától és a hólyagalakú sejtek hiányától eltekintve a felső epidermissel megegyezik. Meg lehet még jegyezni, hogy a rövidsejtek a levél fonákának a sclerenchymatikus nyalábok felett vonuló mezőiben sűrűbben fordulnak elő, mint a levél színének megfelelő helyein.

A *nyalábhüvely* egész terjedelmében körülbelül egyforma nagy sejtekből áll, melyeknek belső tangentiális fala csak kissé vastagabb a külsőknél. A mesophyllum aránylag nagy izodiametrikus sejtekből áll és benne szivacsos részt és pallisadsejteket megkülönböztetni nem lehet. Az edénynyalábokat körülvevő parenchymahüvely csupán a levél mesophyllumához csatlakozó oldalain tartalmaz chlorophyllt, a mechanikai nyalábokhoz illeszkedő részei pedig chlorophyllnélküliek és kissé vastagabbfalúak.

Bromus Gussonii PARL.

Levelének anatomiai felépítése teljesen megegyezik a systematikailag hozzá igen közel álló *Bromus maximus* levelének szerkezetével.

Bromus madritensis L.

A *levél színének epidermisén* a sclerenchymatikus nyalábokat fedő mezőkben világosan elkülönülő sejtsorok vannak, a melyek símafalú, négyszögletes derékszögű hosszúsejtekből köralakú bázissal biró serteszőrökből és símafalú rövidsejtekből állanak, mely utóbbiak közvetlenül a serteszőrök mellett fordulnak elő. Ezek az elemek feltünő szabályszerűséggel váltakoznak egymással. A levél színének epidermisén azokban a mezőkben, a melyek a levél mesophyllumát fedik, háromféle sejtsorokat észlelhetünk és pedig: vannak olyanok, melyek csupán megnyúlt, símafalú, hatszögletes hosszúsejtekből állanak; továbbá olyanok, melyekben ilyen hosszúsejtek köralakú alappal biró serteszőrökkel szabályosan váltakoznak és végül olyan sejtsorok találhatók, melyekben hosszúsejtek levegőnyílásokkal váltakoznak. E különböző sejtsoroknak a száma az egyes mezőkön különböző; meg kell mégis jegyezni, hogy a csupán hosszúsejtekből álló sejtsorok kisebb számma

vannak jelen. A *hólyagalakú sejtek*, melyek mindig szőrképletekkel váltakoznak, a többi rendes hosszúsejteknél alig valamivel nagyobbak s alakra nézve is hasonlók azokhoz. Ezekből látható, hogy a *Bromus madritensis* levelének felső epidermise nagyjából megegyező szerkezetet mutat a vele rokon *Bromus sterilis*-, illetve a *Bromus tectorum*-éval.

A levél fonákának epidermise a hólyagalakú sejtek hiányától, eltekintve teljesen megegyezik a levél színének epidermisével. A levegőnyílások számára és előfordulására, továbbá a szőrképletek alakja és előfordulására vonatkozólag megemlítendő, hogy a viszonyok az alsó és felső epidermisen körülbelül egyformák. Szőrök és levegőnyílások a lemez mind a két oldalán nagy számmal vannak. A levél szélén húzódó sávok olyan szerkezetűek, mint a milyenek a levél egyéb, mechanikai nyalábokat fedő mezői, azzal a különbséggel, hogy ott serteszőrök helyett nagy számmal rövid tüskeszőrök fordulnak elő.

A levél első-, másod- és harmadrendű ereinek illetve edénynyalábjainak, azok hüvelyeinek, a sclerenchymatikus nyalábóknak és a levél mesophyllumának szerkezeti viszonyait megegyezőknek találtam a *Bromus tectorum* megfelelő szöveteivel. Csupán egy különbséget kell itt kiemelni s ez az, hogy a *nyalábhüvely* sejtjei nagyságra nézve egymástól igen elütők és tangentiális falai közül a belsők jóval vastagabbak a külsőknél, holott ez a különbség a *Bromus tectorum* levéllemezében sokkal jelentéktelenebb.

Bromus secalinus L.

A levél színének epidermise. A sclerenchymatikus nyalábokat fedő mezők símafalú derékszöges hosszúsejtekből állanak, melyek közé körvagy elliptikus alapú tüskehegyűszőrök vagy azok helyén megnyúlt négyszögletes síma vagy kissé hullámos falú rövidsejtek vannak iktatva. A levél mesophylluma felett húzódó mezők főleg símafalú hosszúsejtekből állanak, melyek az eddigi fajokénál jóval terjedelmesebbek és tágabb üreggel bírnak. Két-két hosszúsejt között helyenkint egy-egy hosszú pillás szőrképletet lehet találni. Minden ilyen mező szélén rendesen egy olyan sejtsor foglal helyet, melyben rövidebb hosszúsejtek levegőnyílásokkal váltakoznak. A hólyagalakú sejtek hatszögletesek, tágabbak, de rövidebbek is az epidermis többi hosszúsejtjeinél.

A levél fonákának epidermise eltekintve a hólyagalakú sejtek hiányától a levél színével megegyező szerkezetet mutat; a levegőnyílásokat viselő sejtsorok azonban vizsgálataim szerint a fonák epidermisén nagyobb számmal vannak jelen mint a levél színén. A levegőnyílások száma azonban a levél színén és fonákán körülbelül egyenlő, mert míg azok a levél fonákán több sorban, de gyérebben, addig a

levél színén kevesebb sorban, de sűrűbben fordulnak elő. PFITZER (8. p. 556—557.) is megjegyzi, hogy a *Bromus secalinus* levelének mind a két oldalán találhatók levegőnyílások. A levél főere keresztmetszetben hatalmas sclerenchymatikus nyalábokat tüntet fel, amelyek között húzódó elsőrendű nyaláb alkotása az eddig leírt fajokéval körülbelül megegyezik. A *nyalábhüvely* ugyanis megközelítőleg egyforma nagy sejtekből áll, melyek egész kerületükben egyenlőképen vannak megvastagodva. A parenchymatikus hüvely csupán a levél mesophyllumával határos oldalain tartalmaz chlorophyllt, a sclerenchymatikus nyalábokhoz zárkózó részei ellenben színtelenek és vastagabbfalúak. A hólyagalakú sejtek kevésbbé vannak kifejlődve. Az epidermis sejtjei közül azok, amelyek a sclerenchymatikus nyalábokat fedik — mint azt a legtöbb fajon láthatjuk — a többieknél sokkal kisebbek és vastagabbfalúak. A levél mesophylluma egyöntetű idodiametrikus sejtekből álló szövetet képez, melyben pallisad és szivacsos parenchymát megkülönböztetni nem lehet. Nem minden edénynyaláb áll sclerenchymatikus nyalábokkal összefüggésben; rendszerint szabályosan váltakoznak olyanok, amelyeknek sclerenchymatikus nyalábjai vannak, olyanokkal, amelyeknél ezek hiányoznak. A parenchymatikus hüvely azonban még az esetleg előjövő harmadrendű nyalábokná is megtalálható és egész terjedelmében zöld.

A nyalábhüvely a legkisebb edénynyalábokon hiányos, amennyiben az csak a phloem felől van kifejlődve.

Lohaussnak (14. p. 97.) erre a fajra vonatkozó megfigyeléseit vizsgálataim megerősítik.

Bromus arvensis L.

A levél színének epidermise. A sclerenchymatikus nyalábok fölött húzódó mezőkben kissé hullámos négyszögletes hosszúsejtek négyszögletes rövidsejtekkel váltakoznak. A rövidsejtek itt gyakran kettesével jelennek meg két-két hosszúsejt között. A rövidsejtek helyén gyakran serteszőrök, vagy pedig igen hosszú pillás szőrök jelennek meg.

A levél mesophylluma felett húzódó mezőkben háromféle sejtsort különböztetünk meg. Az előbb vázolt sejtmezők mellett közvetlenül 2—4 olyan sor foglal helyet, amely csupán derékszöges vagy hatszögletes hosszúsejtekből áll. Ezek igen tekintélyes hosszúságot érhetnek el és többé-kevésbbé simafalúak. Ezen sejtsorok mellett azután többnyire kettes számban olyan sejtsorok foglalnak helyet, melyekben hatszögletes hosszúsejtek szabályosan váltakoznak levegőnyílásokkal. Ezeket a sorokat minden esetben a hólyagalakú sejtek csoportja mellett — azoktól jobbra és balra — találjuk. A levegő-

nyílásokat tartalmazó sorok között rendesen 1—4 olyan sejtsort találunk, amely csupán széles hatszögletes hosszúsejtből áll.

A hólyagalakú sejtek hatszögletesek, hosszúra nyúltak, de mégis rövidebbek mint a többi hosszúsejtek.

A levél lemezét szegélyező sávok a sclerenchymatikus nyalábokat takaró sávoktól csak a tüskehegyű szőrök előfordulása által különböznek.

A levél fonákának epidermise. A sclerenchymatikus nyalábokat fedő mezők — eltekintve a sejtek falának hullámosabb voltától — általában megegyeznek a levél színének megfelelő mezőivel.

A levél mesophyllumát fedő mezőkben szintén háromféle sejtsort lehet megkülönböztetni és pedig: vannak *a)* simafalú hatszögletes hosszúsejtekből álló sejtsorok; *b)* olyanok, melyekben hatszögletes hosszúsejtek levegőnyílásokkal szabályszerűen váltakoznak és végül *c)* olyanok, melyekben simafalú hatszögletes hosszúsejtek köralakú bázison ülő hosszú pillás szőrökkel vagy ezek helyén kerekded rövidsejtekkel váltakoznak.

Megjegyzendő, hogy szőrképletek a levélfonákán gyérebben találhatók, mint a levél színén.

A levegőnyílások sorainak száma a levél két oldalán körülbelül egyenlő. [V. ö. PFITZER (8. p. 556—557.)]

A levél szélét szegélyező sejtsorok ugyanolyan elemekből állanak, mint a levél színén. A sclerenchymatikus nyalábok — kivált a phloem felett — jól vannak kifejlődve. A parenchymatikus hüvely csak a két, a levél mesophyllumával határos oldalán tartalmaz chlorophyllt, a sclerenchymatikus nyalábok felőli részletei ellenben színtelenek és vastagfalúak. *A nyalábhüvely* sejtjei egyforma nagyok és a tangentiális falaik körülbelül egyformán vannak megvastagodva. A phloem és a xylem között határozottan kivehető a kambium maradványa. A levél mesophylluma egynemű és szögletes sejtekből áll.

A hólyagalakú sejtek csak kevéssel nagyobbak a többi epidermissejteknél.

A főértől jobbra és balra rendszerint harmadrendű edénynyalábok foglalnak helyet, melyeket zárt és egész terjedelmében chlorophyll-tartalmú parenchymatikus hüvely vesz körül s amelyeket sclerenchymatikus nyalábok rendszerint még nem kisérnek és *edénynyalábhüvelyük* is csak a phloem körül van kifejlődve. A másodrendű nyalábokon azonban — legalább a felső oldalon — már a sclerenchymatikus nyalábok is megtalálhatók. LOHAUSS-nak (14. p. 99—100.) a *Bromus arvensis* levélszerkezetére vonatkozó leírásai az én megfigyeléseimmel általában megegyezők.

Bromus hordeaceus L.

A levél színének epidermise. A sclerenchymatikus nyalábokat borító mezőknek sejtsoraiban simafalú négyszögletes hosszúsejtek és köralakú bázison ülő hosszú pillás szőrök szabályszerűen váltakoznak.

A levél mesophylluma felett húzódó mezők főleg simafalú négyszögletes vagy hatszögletes hosszúsejtekből állanak. Emellett azonban a hólyagalakú sejtek csoportjától jobb- és baloldalt, rendesen egy-két sorban hatszögletes hosszúsejtek levegőnyílásokkal váltakoznak.

A *hólyagalakú sejtek* alakra és nagyságra a mesophyllum felett előforduló többi hosszúsejtektől nem, vagy csak alig különböznek.

A levél szélén futó sejtsorok ugyanazokból az elemekből állanak, mint a többi, sclerenchymatikus nyalábokat borító mezők, azzal a különbséggel, hogy ott tüskehegyű szőrképletek fordulnak elő.

A levél fonákának epidermisén a sclerenchymatikus nyalábokat takaró mezők simafalú hosszúsejtekből vannak alkotva, melyek közé négyszögű rövidsejtek vagy ezek mellett kör- vagy elliptikus bázisú pillás szőrök vannak beiktatva. A levél mesophylluma feletti mezőkben hatszögletes simafalú hosszúsejtekből álló sorok mellett előfordulnak olyanok, amelyekben ilyen hosszúsejtek levegőnyílásokkal váltakoznak és olyanok, melyekben hosszúsejtek köralakú vagy elliptikus bázison ülő hosszabb-rövidebb pillás szőrökkel váltakoznak. Megfigyeléseim szerint e faj levélszínén nagyobb számmal fordulnak elő levegőnyílások, mint a levél fonákán. A levél szélén előforduló sorok itt ugyanazon elemekből állanak, mint a levél színén találhatók.

A levél főere a felületből meglehetősen kiáll. A sclerenchymatikus nyalábok erősen vannak kifejlődve. A parenchymatikus hüvely ugyanolyan alkotású mint a *Bromus arvensisé.* A nyalábhüvely körülbelül egyforma nagyságú sejtekből áll; ezeknek belső tangentiális fala a külsőnél jóval vastagabb.

Bromus commutatus SCHRAD.

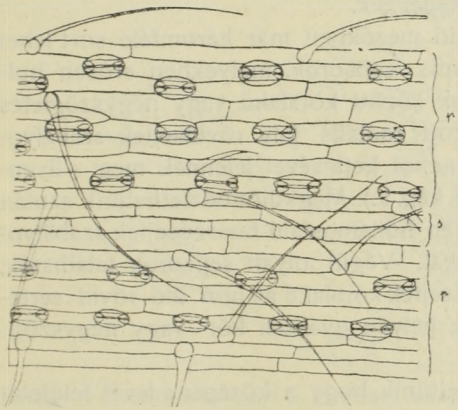
A levél színének epidermisén a sclerenchymatikus nyalábokat fedő mezőkön igen hosszúra nyúlt négyszögletes simafalú hosszúsejtekből álló sorok láthatók; helylyel-közzel két-két hosszúsejt között négyszögletes hullámos falú kissé megnyúlt rövidsejteket, vagy hosszú pillás szőrképleteket találunk.

A levél mesophyllumát fedő mezők főleg hatszögletes, megnyúlt simafalú hosszúsejtekből állanak. Két-két ér között a középen huzódik a hólyagalakú sejtek csoportja, amelyek a többi hosszúsejtekkel alakra

és nagyságra körülbelül megegyeznek. Ezektől jobbra és balra egy vagy két olyan sejtsort találunk, melyben hatszögű és simafalú hosszúsejtek levegőnyílásokkal váltakoznak. A levél szélét borító sejtmezők olyanok, mint az ereken találhatók s ezektől csak abban térnek el, hogy sejtsoraikban tüskehegyű szőrképletek elég nagy számmal fordulnak elő.

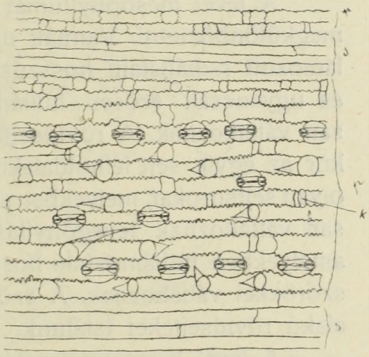
A levél fonákának epidermise eltekintve a hólyagalakú sejtek hiányától ugyanazt a képet mutatja mint a levél színe. A levegőnyílások számbeli előfordulása a levél két oldalán körülbelül ugyanaz, amit PFITZER (8. p. 556—557.) adata is megerősít.

7. kép.



Részlet a *Bromus squarrosus* L. levélszínének epidermiséből. *s*, sclerenchymatikus nyalábokat fedő mezők; *p*, a levél mesophylluma feletti mezők. (E. Leitz ocul. 1. object. 6.) Az eredeti kép felényirekisebbítve.

8. kép.



Részlet a *Bromus squarrosus* L. levélfonákának epidermiséből. *s*, sclerenchymatikus nyalábok feletti sejtmezők; *p*, a levél mesophyllumát fedő mezők; *k*, rövidsejtek kettesével. (E. Leitz. ocul. 1. obj. 6.) Felényire kis.

A levél középere erősen kiálló. A levél mesophyllumának, az elsőrendű, másodrendű és a harmadrendű edénynyalábóknak és ezek hüvelyeinek szerkezete teljes megegyezést mutat az előbb leírt *Bromus hordeaceus* L. megfelelő szöveteivel.

Bromus squarrosus L.

A levél színének epidermise. Két-két ér között a középvonalon találjuk a többi hosszú epidermissejtektől elütő nagyságú, hatszögű hólyagalakú sejtek csoportját. Az ezektől jobbra és balra húzódó sejtsorokban hatszögletes simafalú hosszúsejtek levegőnyílásokkal váltakoznak. Az ezeken túl vonuló sejtsorok közt vannak olyanok, melyek

csupán derékszöges, simafalú hosszúsejtekből állanak és olyanok, amelyekben ilyen hosszúsejtek köralakú hosszú pillás szőrökkel váltakoznak. Ezek a sejtsorok együttvéve a felső epidermisnek a levélparenchymát (mesophyllumát) fedő részletét alkotják.

A sclerenchymatikus nyalábokat fedő mezők derékszöges, vagy hatszögletes simafalú hosszúsejtekből állanak, melyek közé hullámos radiális falú, téglaalakú rövidsejtek, vagy ezek helyett tüskehegyű szőrök jelennek meg. Hasonlók e sejtmezőkhöz azok, melyek a levél szélén húzódnak végig; ezekben hosszúsejtek tüskehegyű szőrképletekkel szabályszerűen váltakoznak.

A *levél fonákának epidermisén* a sclerenchymatikus nyalábokat fedő mezők csupán négyszögletes, kevéssé hullámosfalú hosszúsejtekből állanak, melyek 3—6 sort képeznek.

A levél mesophyllumát fedő mezőkben már háromféle sort lehet megkülönböztetni. Vannak ugyanis sejtsorok, melyekben erősen hullámozott radiálisfalú hosszúsejtek között köralakú vagy négyszögletes és ugyancsak erősen hullámozott radiális falú rövidsejtek szabályosan váltakoznak. A rövidsejtek néhol kettesével jelennek meg s ilyenkor az egyik sejt félholdalakú (8 kép. k.). Megkülönböztethetünk azután olyan sejtsorokat, melyekben erősen hullámosfalú hosszúsejtek szabályosan váltakoznak levegőnyílásokkal. Végül olyan sejtsorok találhatók, amelyekben hullámosfalú hosszúsejtek köralakú alapon ülő rövid serteszőrökkel váltakoznak. A szőrök helyén gyakran kör- vagy négyszögalakú rövidsejteket találunk.

A levél keresztmetszetén feltünik, hogy a középér a levél felületéből a lemezfonákán kidomborodik. A sclerenchymatikus nyalábok — mint a többi fajon — jól vannak kifejlődve, de különösen az elsőrendű edénynyalábok oldalain. A parenchymatikus hüvely a többi fajokéhoz hasonló alkotású. A nyalábhüvely egész kerületében megközelítőleg egyforma sejtekből áll, melyeknek belső fala vastagabb, mint a külső. A levél mesophylluma isodiametrikus és egynemű sejtekből áll. (9. kép.)

A hólyagalakú sejtek a szomszédos epidermissejteknél nagyobbak ugyan, a különbség azonban nem olyan feltünő, mint pl. a *Bromus erectus* ievelén. (9. kép.) A levegőnyílások előfordulására nézve meg kell jegyezni, hogy azok a levél színén általában véve nagyobb számmal vannak jelen, mint a levél fonákán.

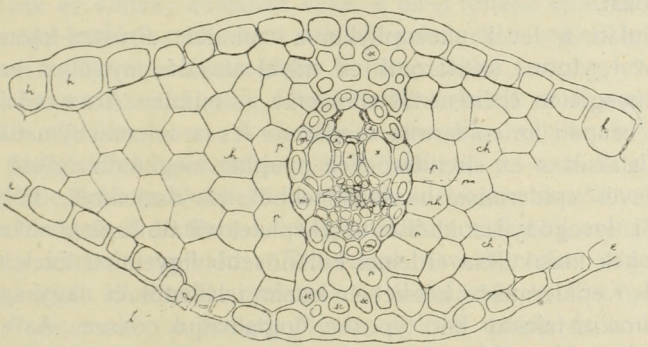
Bromus japonicus Thunb.

A levél színének epidermise. Minden két ér között a középen a többi hosszú epidermis-sejteknél nagyobb hatszögletes hólyagalakú sejtek csoportja foglal helyet; az ettől jobbra és balra húzódó sejtsorokban símafalú, hatszögletes hosszúsejtek szabályosan váltakoznak

levegőnyílásokkal. Az ezeken túl futó sejtsorok kevéssé hullámosfalú hosszúsejtekből állanak, melyek között itt-ott egyesével vagy kettesével rövidsejtek találhatók. Végül vannak sejtsorok, amelyekben kevéssé hullámosfalú hosszúsejtek köralakú bázison ülő igen hosszú, pillás szőrökkel váltakoznak. Ezek a sejtsorok együttvéve az epidermisnek a levél mesophyllumát fedő részét alkotják.

A sclerenchymatikus nyalábokat fedő mezők derékszöges vagy hatszögletes síma vagy kevéssé hullámosfalú hosszúsejtekből állanak, melyek közé hullámos radiális falú négyszögletes rövidsejtek, vagy ezek helyén tüskehegyű szőrképletek vannak beiktatva. Hasonlók e sejtsorokhoz azok, melyek a levél mind a két oldalának a szélén húzódnak végig.

9. kép.



Részlet a *Bromus squarrosus* L. levelének keresztmetszetéből; *e*, epidermis; *h*, hólyagalakú sejtek; *sc*, sclerenchymatikus nyalábok; *ch*, a levél mesophylluma; *p*, parenchymatikus hüvely; *m*, nyalábhüvely; *x*, edények; x_1, faparenchyma; *ph*, phloem; *ca*, kambium maradványa; *l*, levegőnyílás. (E. Leitz ocular 4. objectiv 8.) Az eredeti kép felényire kisebbítve.

A *levél fonákának epidermise.* A sclerenchymatikus nyalábokat fedő mezők sejtsorai derékszögű, símafalú hosszúsejtekből állanak, amelyek közé téglaalakú rövidsejtek és ezek közvetlen szomszédságában gyakran hosszúranyúlt pillás szőrök vannak beiktatva.

A levél mesophyllumát fedő mezőkben háromféle sejtsort lehet észlelni. Vannak ugyanis olyanok, amelyekben símafalú hatszögletes hosszúsejtek köralakú bázison ülő hosszú pillás szőrökkel vagy ezek helyén kerekded rövidsejtekkel váltakoznak. Ezeken a sorokon belül rendesen egy vagy néha két olyan sejtsor húzódik, melyben hatszögletes símafalú hosszúsejtek levegőnyílásokkal váltakoznak. Végül olyan sejtsorok találhatók, amelyek csupán símafalú hatszögletes igen hosszú sejtekből állanak. A szőrképletek a levél fonákán nagyobb számmal vannak, mint a levél színén.

A levegőnyílások a levél mind a két oldalán körülbelül egyforma számmal fordulnak elő.

A levél mesophyllumának, az edénynyalábóknak és ezek hüvelyeinek, továbbá az edénynyalábokat két oldalt kisérő sclerenchymatikus nyalábóknak szerkezete az előbb leírt *Bromus squarrosus* megfelelő szöveteivel megegyeznek. A hólyagalakú sejtek a szomszédos epidermissejteknél nagyobbak.

A Bromus-fajok főbb levélszöveti bélyegeinek összefoglalása.

Míg a terméseknél a szisztematikai rokonság az anatomiában határozottan felismerhető, addig a levélanatomiában a vázolt leírások bizonysága szerint nem annyira a szisztematikailag rokon, mint inkább a hasonló ökologiai viszonyok között élő fajok mutatnak hasonló viszonyokat.

Miután a levél mesophylluma minden *Bromus*-fajon többékevésbbé egyforma szerkezetű és mivel az edénynyalábok szerkezete is — lényegtelen eltérésektől eltekintve — minden *Bromus*-fajon megegyező, csupán az epidermis szerkezete és a sclerenchymatikus nyalábok kialakulása és elrendeződése nyujthat megkülönböztető bélyegeket. A levél epidermise hosszúsejtekből, rövidsejtekből, hólyagalakú sejtekből, levegőnyílásokból és szőrképletekből áll. Ezek közül a hólyagalakú sejtek kialakulása érdemel különösebb figyelmet. Ezek mindig a levél felső epidermisén két-két ér között találhatók és nagyságuk alapján a *Bromus*-fajokat két typusba foglalhatjuk össze. Az első csoportba sorolom a *Fectucoides* subgenus megvizsgált fajait és pedig a *B. erectus* HUDS., *B. pannonicus* KUMM. *et.* SENDTN., *B. fibrosus*, HACKEL, *B. racemiferus*, BORBÁS, *B. inermis*, LEYSS., *B. Benekeni*, SYME és a *Stenobromus* subgenus fajai közül a *B. maximus* DESF. és a B. *Gussonii* PARL. fajokat, amelyeknek *hólyagalakú sejtjei* szembeötlően, azaz sokkal nagyobbak a szomszédos epidermis-sejteknél. Különösen feltünik ez a jelenség a *B. erectuson.* A második csoportba a *Stenobromus* fajai közül a *B. sterilis*, L., *B. tectorum* L. és a *B. madritensis* L. fajokat és a *Zeobromus*-fajok nagyobb részét: a *B. arvensis* L., *B. brachystachys* HORNUNG, *B. racemosus* L., *B. hordeaceus* L., *B. intermedius* GUSS. fajokat sorolom. Ezeknek a hólyagalakú sejtjei alig különböznek a mesophyllumot fedő többi epidermis-sejtektől. A két csoport között mintegy átmenetet képez a *Zeobromus* fajai közül a *B. secalinus* L., *B. commutatus* SCHRAD., *B. squarrosus* L. és a *B. japonicus* THUNB. E mesterséges csoportosításnak szisztematikai értéke természetesen nincs és az csupán gyakorlati céloknak felelhet meg.

A *hólyagalakú sejtek* tekintetében észlelhető különbség a levél felső epidermisének levonatában oly módon nyilatkozik meg, hogy az

első csoportba tartozó fajok levéllemezén ezen sejtek jóval szélesebbeknek tünnek fel a többi epidermis-sejteknél, míg a második csoportbeli fejoknál ez a különbség alig jut kifejezésre. Több *Bromus*-faj levelén feltünt, hogy az epidermis-sejtek a levél fonákán nagyobb terjedelműek, mint a levél színén, így pl. a *B. erectus*-, *pannonicus*-, *arvensis*-, *sterilis*- és *tectorum*-nál. A *Festuca*-fajoknál ez általánosan észlelt jelenség (irod. 16. p. 23.). A sclerenchymatikus nyalábokat fedő mezők hosszú sejtjei minden *Bromus* levelén keskenyebbek, alacsonyabbak, de amellett hosszabbak, mint a levél mesophylluma felett találhatók. Igy van ez a Festuca-fajok levelén is (16. p. 23.). Hackel szerint ezen sejtek megnövekedésének a sclerenchymatikus nyalábok kifejlődése vetett gátat.

Az epidermis-sejtek falai lehetnek erősen hullámosak, gyengén hullámosak és símák; általában véve a levél fonáka epidermis-sejtjeinek falazata hullámosabb, mint a levél színének a sejtjei. Igy a levél fonákának epidermis-sejtjei erősen hullámosfalúak, míg a levél színének az epidermis-sejtjei csak kissé hullámosfalúak a *B. squarrosus*-, *B. erectus*-, *B. inermis*-en. A fonákon gyengén hullámosfalú, a levél színén pedig síma epidermis-sejteket találunk p. o. a *B. sterilis*-en. Mindkét féle epidermis-sejtek símafalúak a *Bromus secalinus*-on.

Érdekesnek mondható a levegőnyílások számbeli aránya a levél színén és fonákán, miután a *Bromus*-ok levelei, mint számos más Graminea-levél, közeledést mutatnak az izolateralis levélhez. Általában véve a *Bromus*-okon a levegőnyílások a levél színén és annak fonákán körülbelül egyenlő számmal vannak jelen. Nagyobb számmal fordulnak elő a levél színén, mint a fonákán a *B. inermis*-en, a *B. Benekeni*-n és a *B. sterilis*-en; és úgy látszik, hogy teljesen hiányzanak a *B. erectus*- és a *B. pannonicus* levél fonákáról. A levegőnyílások előfordulása és elrendeződése nagyon változó bélyeg; ennek alapján tehát bizonyos csoportokat felállítani nem lehet.

A szőrözet, mint a vizsgálataimból kimutatható, a következő elemekből áll: igen rövid tüskehegyű szőrökből, hosszabb, ú. n. serteszőrökből és igen hosszú pillás szőrökből. A termőhely oekologiai viszonyai szerint a szőrözet nagy különbségeket mutat. Az általam vizsgált *B. enermis* levéllemezéről a szőrözet teljesen hiányzik. Csak elvétve fordulnak elő *serteszőrök*, p. o. a *B. secalinus* levél színén. A levél mindkét oldalán találunk gyéren előforduló tüskehegyű szőröket a *B. erectus*-on és a *B. Benekeni*-n. Mindkét oldalán sűrűn serteszőrös a *B. madritensis* levele. Sok tüskehegyű- és serteszőrt találtunk a *B. sterilis* és a *B. squarrosus* levelének a fonákán, míg ezen fajok levelének a színén inkább a serte- és a hosszú pillás szőrök az uralkodók; nagyobb számú serteszőrrel és kevés pillás szőrrel a fonákon

és mérsékelt számmal hosszú pillás szőrökkel a színén bír a *B. hordeaceus* levele; a fonákon csupasz, a színén kevés hosszú pillás szőrrel bír a *B. commutatus* és a *B. arvensis* levele; kevés hosszú pillás szőr található a *B. Gussonii* levél-színén és fonákán. Sok hosszabb-rövidebb pillás szőr fordul elő a *B. pannonicus*-, a *B. japonicus*- és a *B. tectorum* levelének a színén és fonákán egyaránt.

Általában a levél színe szőrözetének elemei nagyobbak és számosabbak.

Az edénynyalábokat minden esetben két hüvely veszi körül, nevezetesen egy külső chlorophyllt tartalmazó parenchymatikus hüvely és egy belső a nyalábhüvely, mely nem tartalmaz chlorophyllt. A zöld parenchymatikus hüvelynek a sclerenchymatikus nyalábokhoz simuló részletei az elsőrendű ereknél, kivált a phloem oldalán sclerenchymás parenchymává alakultak át. Úgy látszik tehát, mintha ez a védőhüvely itt meg volna szakítva. A nyalábhüvely, vastagfalú, megnyúlt parenchymatikus, chlorophyllt nem tartalmazó sejtekből áll; jellemző ránézve, hogy sejtjeinek belső falai sok esetben sokkal erősebben vannak megvastagodva, mint a külsők.

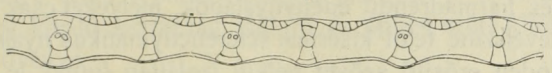
A xylem és a phloem között az elsőrendű nyalábokban minden esetben jelen van a kambium maradványa vastag falú parenchymatikus sejtek alakjában.

Ha a *Bromus*-fajok levelében a sclerenchymatikus nyalábóknak a kifejlődését és elrendezőzését a *Hackel* által klaszikusan tanulmányozott (16. p. 24—32). *Festuca*-fajokéval összehasonlítjuk, azt találjuk, hogy ebben a tekintetben a *Bromus*-fajok nem oly változatosak és nem mutatnak oly állandó és feltünő különbségeket, mint a *Festuca*-fajok. Ennek az lehet a magyarázata, hogy míg a *Bromus*-fajok a *Bromus erectus*-csoporttól eltekintve általában kiterült lapos levelekkel bírnak, addig a különféle *Festuca*-fajok hol különbözőképen hajtott, hol bekunkorodott, majd erősen hullámos levelűek.

Míg az összes *Bromus*-fajok levelében legalább az elsőrendű erek állandóan teljes «I gerenda»-szerűen alakultak ki, azaz a sclerenchymatikus szövetnyalábokkal két oldalon vagy közvetlenül, vagy zöld tartalomnélküli vastagfalú sclerenchymás parenchyma közbeiktatásával egyesülnek, addig a Festucák között olyanokat is találunk, a melyek levelében a teljes «I gerenda»-alakú sclerenchymatikus nyalábok még az elsőrendű ereken sem fejlődtek ki, hanem az edénynyalábok vagy csak az egyik oldalon (alul vagy felül) függnek össze sclerenchymatikus nyalábokkal, vagy pedig ezektől különváltan találhatók, midőn a sclerenchymatikus nyalábok az erek felett és az erek alatt vagy csak az erek alatt elszigetelten húzódnak. Míg egyik-másik hajtott és állandóan csukott levelű *Festuca* levelében a sclerenchymatikus nyalábok

a szárhoz hasonlóan zárt gyűrűt képeznek, melyen belül az erek elszigetelten futnak le, addig a *Bromus* levelekben ilyen jelenséggel az eddigi vizsgálatok szerint sehol sem találkozunk. Typikus esetekben a *Festuca*-k csoportjában tudvalevőleg (16. p. 25.) az összes edénynyalábok teljes «I gerenda»-alakú sclerenchymatikus nyalábokkal vannak ellátva (*Festuca montana, silvatica, caerulescens* stb.). Ezt az esetet a *Bromus*-ok körében csak a *Bromus Benekeni*, SYME-nél találtam meg. (L. 10. kép.)

10. kép.



Bromus Benekeni SYME. levélkeresztmetszete vázlatosan. Minden edénynyaláb kétoldali sclerenchymatikus nyalábokkal.

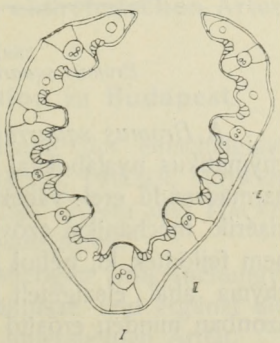
A *Bromus Benekeni*-től a sclerenchymatikus nyalábok kialakulását és elhelyezését illetőleg feltünően eltér a gyürt és hajtott levelü *Bromus erectus* HUDS. és a *Bromus pannonicus* KUMM et SENDTN. E fajok levelében ugyanis csak az elsőrendű erek bírnak «I gerenda»-alakú erősítő nyalábokkal. Az ezekkel meglehetős szabályszerűséggel váltakozó másodrendű erek ellenben rendszerint sclerenchymatikus nyalábok kisérete nélkül elszigetelten futnak le a levélben. Néhol mégis akad oly másodrendű edénynyaláb, mely a felső oldalán sclerenchymatikus nyalábbal áll összefüggésben. (11. kép, II_1).

A *Bromus erectus*-éhoz hasonlóan alakultak ki a sclerenchymatikus nyalábok a *Bromus inermis* LEYSS. és a *Bromus secalinus* L. levelében; e fajok levéllemeze azonban kiterült és csak kissé hullámos.

A sclerenchymatikus nyalábok sajátságos kialakulását észleltem a *Bromus madritensis* L. levéllemezében. Itt az elsőrendű nyalábokkal, melyekkel az őket két oldalt kiséró sclerenchymatikus nyalábok teljes «I»-alakú gerendákat képeznek, egyrészt oly másodrendű nyalábok váltakoznak szabályosan, melyek csak a felső oldalukon függnek össze sclerenchymatikus nyalábokkal, míg alsó oldalukon ezek hiányzanak, másrészt oly másod-, illetve harmadrendű nyalábok, melyek sclerenchymatikus nyalábok nélkül, elszigetelten futnak végig a levélben. (12. kép.)

A sclerenchymatikus nyalábok kialaku-

11. kép.

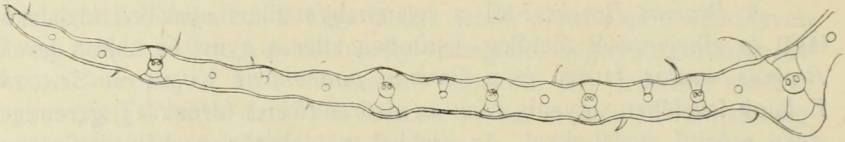


Bromus erectus HUDS. levélkeresztmetszete vázlatosan: I. Elsőrendű nyalábok kétoldali sclerenchymatikus nyalábokkal; II. Másodrendű nyalábok sclerenchymatikus nyalábok nélkül; II. Másodrendű nyaláb egyoldali sclerenchymatikus nyalábbal.

lását, illetőleg a *Bromus madritensis*-hez hasonló szerkezetű a *Bromus arvensis* L. és a *Bromus commutatus* SCHRAD. levéllemeze.

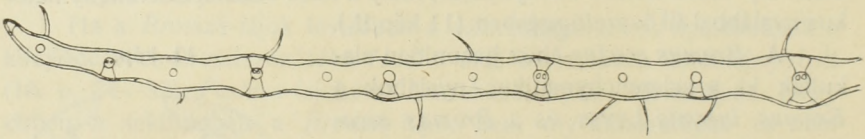
A *Bromus madritensis*-hez hasonló szerkezetet mutat továbbá a *Bromus maximus*, DESF. *Bromus Gussonii* PARL., a *Bromus sterilis* L. és a *Bromus tectorum* L. levéllemeze. A levéllemez hullámos felületű, a középér az alsó oldalon erősen kiálló. Az elsőrendű edénynyalábokkal, melyek a hozzájuk két oldalon illeszkedő sclerenchymatikus nyalábokkal teljes «I»-alakú köteget képeznek, szabályosan váltakoznak oly másod- és harmadrendű edénynyalábok, melyeket csak egy oldalon és pedig a levélszíne felől kisérnek sclerenchymatikus nyalábok, illetve a melyek minden erősítő szövet nélkül izoláltan futnak le.

12. kép.



Bromus madritensis L. levélkeresztmetszete vázlatosan.

13. kép.



Bromus squarrosus L. levélkeresztmetszete vázlatosan.

A *Bromus squarrosus* L. levéllemezében a teljes «I»-alakú sclerenchymatikus nyalábokkal biró elsőrendű erekkel kétféle másod-, illetve harmadrendű erek váltakoznak. Egyik részüket csak az alsó oldalon kisérik mechanikai szövetnyalábok, a felső oldalon ellenben ilyenek nem fejlődtek ki, néhol azonban mint a chlorophyllt tartalmazó parenchyma által elszigetelt nyalábok itt is megtalálhatók; másik részük azonban minden erősítő szövetnyaláb nélkül fut végig. (13. kép.)

A *Bromus squarrosus*-éhoz hasonló szerkezetet mutat a *Bromus hordeaceus* L. és a *B. japonicus Thunb.* levéllemeze. E két fajról meg lehet még jegyezni, hogy az elsőrendű erek általában kisebb számmal vannak jelen, a mi minden keskeny, puha és gyorsan hervadó levelekkel biró *Bromus*-nál általánosan észlelhető jelenség.

A levélszövettani vizsgálatokból kiderült tehát az az ismert tény, hogy a *Bromus-fajok* majdnem kivétel nélkül a xerophita növényekhez tartoznak. Vannak fajok, melyeken a xerophil jellegek szembetü-

nően mutatkoznak. Különösen áll ez a *Festucoides* subgenus legtöbb fajára pl. a *B. erectus*-, *pannonicus*-, *fibrosus*-, *racemiferus* stb.-re nézve. E fajok levéllemezének szöveti szerkezetén észlelhető bélyegek: a levegőnyílásoknak a levéllemez fonákán csekélyebb számmal való előfordulása, illetőleg azoknak a levélfonákon való teljes hiánya, az epidermis külső sejtfalainak tekintélyes vastagsága, a nyalábhüvely belső sejtfalainak tekintélyes vastagsága, továbbá a levéllemeznek besodródási képessége mind typikus xerophil jellegek. A *Bromus inermis*-ről tudjuk, hogy kiváló szárazság álló fű és éppen ezért Alföldünk értékes takarmánynövénye.

A *Festucoides* subgenushoz tartozó *B. Benekeni*, továbba a *Stenobromus* és a *Zeobromus* subg. fajainak levélszöveti szerkezete hasonlóképen xerophil jellegekkel bír, bár ezek már nem oly szembetünők, mint az előbbieken. A levegőnyílások már a levél fonákán is jelentkeznek, még pedig sokszor olyan számmal, mint a levél színén; a hólyagsejtek nem feltünő nagyságúak, az edénynyalábokat kisérő sclerenchymatikus nyalábok sem érnek el oly hatalmas kifejlődést, mint a Festucoides subg. fajain. E fajok tehát már közeledést mutatnak a mesophyta typushoz.

Referat.

Beiträge zur Anatomie der Früchte und Blätter von Bromus-Arten mit besonderer Rücksicht auf die einheimischen Arten.

Von **Béla Szartorisz**, Adjunkt.

Aus der **kgl. ung. Samenkontrollstation** zu **Budapest.**

Der Verfasser untersuchte mit Benützung der einschlägigen Literatur, insbesondere der Arbeiten HARZ, NÄGELI, PFITZER, SCHWENDENER, DUVAL-JOUVE, TSCHIRCH, GROB, LOHAUSS, GÜNTZ und HACKEL die Früchte und Blätter der ungarischen *Bromus*-Arten.

Nach eingehender Besprechung der bisherigen Untersuchungen schildert der Autor die anatomischen Verhältnisse und ergänzt dieselben mit den Resultaten der von ihm neu untersuchten Arten.

Bemerkenswert ist die Tatsache, dass während in der Anatomie der Früchte die natürliche Verwandtschaft der Arten deutlich ausgeprägt ist, in den Blättern vielmehr die oekologischen Verhältnisse zum Ausdruck gelangen.

Orsz. m. kir. növénytermelési kisérleti állomás, Magyaróvárott.

Vezető: **Gyárfás József.** Érk.: 1915. I/13.

Termelési kisérletek loosdorfi vöröskalászú búzával az 1912. és 1913. évben.

Irta: **Surányi János.**

Az Alsó-Ausztriában fekvő loosdorfi növénynemesítő gazdaság *loosdorfi vörös szakálas búza* (Loosdorfer rother Bartweizen) név alatt a címben említett éveket megelőzően egy őszi búzát hozott forgalomba, a mely a magyar *tiszavidéki* búzából nemesíttetett ki. E búza hazai viszonyaink között való termelési értékének megállapítása nemcsak eredetét tekintve volt érdekes és szükséges, hanem azért is, mert a vöröskalászú búzák eddigi hazai tapasztalatok szerint bírnak ugyan olyan tulajdonságokkal, melyek különösen külső látszatra a fehérkalászúak fölé emelik (erősebb szalma, evvel kapcsolatban nagyobb ellentállóság a rozsdával szemben, mutatósabb kalászképződés), ezzel szemben azonban olyan tulajdonságaik is vannak (későbbi érés, kevésbbé biztos és alacsonyabb termőképesség), a melyek az előnyöket inkább felülmulják.

A loosdorfi vöröskalászú búzával az állomás által beállított kisérletek az 1911. év őszétől veszik kezdetüket. Az állomás ez időpontban a kisérletre jelentkező gazdaságok között, melyek az ország legkülönbözőbb részeiben voltak elszórva, 1 kat. holdra elégséges eredeti származású vetőmagot osztott ki azzal, hogy e búzát az eddig rendesen termelt, úgynevezett gazdasági búzával párhuzamban termeljék, a termelési idő alatt összehasonlító megfigyeléseket tegyenek és ennek eredményéről annak idején az állomásnak számoljanak be. Felhivattak továbbá a kisérletezésre vállalkozók arra is, hogy a termelést ne csak egy, hanem legalább 2 egymásra következő évben végezzék el, hogy így a több évi adatok birtokában biztosabb alapot nyerjünk a következtetésre. A több éven át való kipróbálást különben feltétlenül szükségessé teszik azok az okok, a melyek e folyóirat hasábjain az eddig

leközlésre került termelési kisérletek tárgyalásánál mindig felemlítésre kerültek. Sajnos azonban, a kisérletezésnek több évben át való keresztülhajtása következetesen nem sikerül az óhajtott vagy kivánatos mértékben; így volt ez a most tárgyalt kisérletnél is, a hol a kisérletezőknek csak egy nagyon csekély hányada folytatta le a 2-ik évben is a kisérletet és számolt be annak eredményéről.

A kisérletre 1911. év őszén összesen 30 gazdaság vállalkozott, a melyek az előbb említett mennyiségben meg is kapták a szükséges vetőmagot. Az első évben beállított 30 kisérletnek nem mindegyike szolgáltatott azonban a tenyészidő befejeztével feldolgozható adatokat. A kisérletek egy része elemi csapások folytán ment tönkre, másik részében az adatok hiányossága akadályozta meg azok számbavehetőségét úgy, hogy végeredményben a 30 gazdaság közül összesen csak 19 szolgált olyan adatokkal, a melyek következtetésekre minden tekintetben alkalmasak voltak.

E kisérleti helyeket, a kisérletből származó termelési és termés-, úgyszintén a minőségi adatokat az *I. számú táblázat* foglalja magában.

E táblázat számadataiból látható, hogy a loosdorfi búza a gazdasági búzával szemben igen különböző és változónak mutatkozó termőképességet árult el, s az adatok alapján nagy és a gazdaságival szemben kiváló termőképességről tanulságot nem tett.

A loosdorfinak a gazdaságival szemben hazai féleségeinknél csekélyebb termőképességére megindokolásul határozott alapot nem mindenhol találunk. Mindenekelőtt meg kell állapítani azt, hogy az ez évben uralkodó általános időjárási viszonyok határozottan kedvezők voltak a mi klimánktól eltérő, csapadékosabb viszonyok között kinemesített féleség díszlésére. A mint a táblázat alatt folytatólagosan felsorolt, arra vonatkozó megfigyelésekből kitünik, a kisérletezőknek majdnem mindegyike elenyésző csekély kivétellel hűvös jellegű, csapadékdús időjárásról számol be, a mely a tenyészidőt nagyon kinyújtotta, s a megszorulásra okot egyáltalán — 2 hely kivételével — nem szolgáltatott.

Ez az időjárás határozottan kedvező volt a loosdorfi vöröskalászú búzára, a mely tagadhatatlanul később érő féleség, a mint az a táblázatok arra vonatkozó rovatában feltüntetett összehasonlító számadatokból világosan látható. Ezek szerint az első évben lefolytatott 19 kisérletnél a loosdorfi búza csak 3 esetben (3—5 nap) érett előbb, mint a különféle származású gazdasági búzák. Vele egyidőben 5 esetben, míg 11 esetben — rendesen nagy időkülönbségekkel (2—11 nap) — később érett be. A késői érés hazai viszonyaink között tudott módon határozott veszélyt rejt magában, a mi azonban az ez évben

uralkodó időjárási viszonyokból kifolyóan nem juthatott kifejezésre; két helyen azonban mégis — két alföldi (Bács- és Békés-megyei) kisérletben — még ez évben is azt tapasztalták, hogy a loosdorfi búza éppen erősebben kidomborodó késői érésénél fogva megszorulva, alacsonyabb minőségű terméstt szolgáltatott. A kisérletezők többi része említést arról nem tesz, hogy a kisérleti búza megszorult volna.

A mi a kisérleti és a gazdasági búza termőképességére vonatkozó adatokat illeti, a táblázat szerint a 19 kisérlet közül 6 esetben (31·6%) a loosdorfi termett többet, mint a gazdasági, 3 esetben (15·8%) a kettő termése körülbelül egyforma volt, míg 10 esetben (52·6%) a gazdasági árult el bővebb termőképességet a loosdorfinál. Megemlítem itt, hogy e csoportok megállapításánál az 50 kg.-on felüli szemtermés-különbözetet vettem alapul.

Látható tehát, hogy az első év a loosdorfi búza termőképességére nézve kedvező adatokat egyáltalában nem hozott, különösen ha — ismételjük — tekintettel vagyunk arra, hogy a kisérletek folyamán tett megfigyelések révén általánosságban egyáltalán nem találhatunk olyan tényezőkre (időjárás, talajviszonyok), a melyek révén a loosdorfi búzának viszonylagos rosszabb termőképességét megokolva láthatnók.

A loosdorfi búzának a különféle származású meghonosodott gazdasági búzákkal szemben való csekélyebb termőképessége kitünik akkor is, ha az első évi 19 kisérlet adatainak összevonásából e búzáknak *az 1912. évi 19 kisérlet átlagában* mutatkozó szalma- és szemtermés átlagait kiszámítjuk. E szerint a loosdorfi v. kal. búza a 19 kisérlet átlagában termett 29·8 kereszt szalmát és 1094 kg. szemet, míg a különféle gazdasági búza 31·4 keresztt szalmát és 1155 kg. szemet. *Előáll tehát a gazdasági búza javára 1·6 kereszt szalma- és 61 kg. szemterméstöbblet.* E terméskülönbségek nagyoknak ugyan nem mondhatók, tekintettel azonban arra, hogy az ez évben uralkodó viszonyok a külföldi búzák állítólagos bőtermőségének kifejezésére juthatását határozottan megengedték, mégis eléggé feltünőek és elégségesek ahhoz, hogy belőlük a csekélyebb termőképességre lehessen határozottan következtetni. Feltünő másrészről a loosdorfi búzának határozottan csekélyebb szalmatermő képessége, ha tekintjük a kisérletezőknek majdnem kivétel nélkül mutatkozó azon megfigyelését, hogy a loosdorfi búza szalmája nagyon erős, a minek következtében túlnyomó többségben a megdőlésnek, sőt sok helyen a rozsdásodásnak is sokkal inkább ellentállott, mint a gazdasági búzák. Ugy látszik tehát, hogy a súlyban mutatkozó csekélyebb termés okát a kisebb bokrosodási képességben kell keresnünk.

A mi a terméseknek hektoliter- és absolutsúlyban mutatkozó minőségbeli eltéréseit illeti, az első számú táblázatban feltüntetett adatok nyomán látható, hogy e tekintetben is majdnem kivétel nélkül felülmulták a gazdasági búzák a loosdorfit, a mit könnyen láthatóan megérzékit az, ha ez adatokból nyert átlagokat állítjuk egymással szemben. Ilyenformán a loosdorfi búza első évi terméseinek átlag hektolitersúlyául kapunk 77·2 kg.-ot, míg a gazdaságinál ez 78·3 kg.-ot tesz ki. A loosdorfi búza átlagos abszolut (1000 szem) súlya 29·5, a gazdaságié 31·4 gr.; mutatkozik tehát a gazdasági búzák javára hektolitersúlyban 1·1 kg. abszolutsúlyban 1·9 gr. minőségi különbözet.

E különbségek szintén nem nagyok ugyan, azonban párhuzamban avval, hogy a loosdorfi búza az esetek számának túlnyomó nagyobb %-ában és következetesen csekélyebb minőséget árult el a gazdaságinál, mégis alkalmasak arra, hogy az eltéréseket a loosdorfi búza hátrányára e tekintetben is határozottan kidomborítsák.

* * *

A mint a bevezetésben már említettem, a kisérletezőknek csak egy igen kis része, összesen 8 folytatta a kisérletezést *a II. (1913.) évben.*

Az ezen évben lefolytatott kisérletek éredményeit is *az I. számú táblázat* foglalja magában és mindjárt itt leszegezhetjük azt a megállapítást, hogy ez adatok teljes mértékben fedik az előző évi kisérletezések nyomán nyerteket és teljesen hasonló irányú következtetésekre nyújtanak alapot.

Időjárási viszonyai ez évnek teljesen hasonlók voltak az előző évben jellemzettekhez. Hűvös, esős jellege talán még jobban kidomborodott, a búzák ennélfogva egyáltalán nagyon későn kerültek aratásra. Hűvös nyár mellett az érés gyorsaságát illetőleg a gazdasági jobban hozzásimult a loosdorfihoz, mindazonáltal általában ennél mégis korábban fejezte be fejlődését, a mennyiben a 8 kisérlet közül 2 esetben a loosdorfi érett előbb (1—2 nap) mint a gazdasági, vele egyidőben 4 esetben, később pedig 2 esetben (5—7 nap). Nem is tesz a kisérletezők egyike sem említést arról, hogy a loosdorfi búza a késői érésből kifolyólag megszorult volna; az előző évi tapasztalattal szemben a bácsmegyei kisérletező is kiemeli ezt.

Ép úgy, mint az előző évben, a kisérletezők kivétel nélkül azt a megjegyzést tették, hogy a loosdorfi búza szalmája a megdőlésnek sokkal inkább ellentállott, nagy részben ezen kívül a rozsdával szemben is ellentállóbbnak mutatkozott.

I. számú

Sorszám	A kísérlet helye	Vármegye	A gazdasági buza	Évjárat	Talaj	Az érés ideje	
						loosdorfi	gazdasági
1	Kőhidgyarmat	Esztergom	somogyi tar	1912	homok	VII/10	VII/10
2	Maniga	Nyitra	diószegi	1912	vályog	VII/16	VII/11
3	Előszállás ...	Fejér	bánáti	1912	hum. vályog	VII/5	VII/8
				1913	hum. barna homok	VII/10	VII/10
4	Csákvár	«	fehérmegyei	1912	vályog	VII/12	VII/9
				1913	«	VII/8	VII/10
5	Lébeny	Moson	magyar	1912	agyag	VII/21	VII/10
				1913	kötött agyag	VII/17	VII/12
6	Mozsgószentmiklós ...	Somogy	somogyi tar	1912	középk. «	VI/30	VI/26
7	Rábapordány	Sopron	francia	1912	agyagos vályog	VII/12	VII/10
8	Veszkény ...	«	magyar	1912	vályog	VII/18	VII/14
9	Nagygeresd ...	«	«	1912	«	VII/9	VII/7
				1913	«	VII/17	VII/18
10	Soproni puszta	«	diószegi	1912	hom. vályog	VII/20	VII/15
				1913	« «	VII/11	VII/11
11	Pereszteg ...	«	«	1912	vályog	VII/23	VII/28
				1913	«	VII/18	VII/18
12	Nyirlak	Zala	«	1912	homokos	—	—
13	Palicsfürdő ...	Bács	magyar	1912	«	VII/23	VII/16
				1913	«	VII/4	VI/27
14	Tiszakürt ...	J.-Nk.-Szolnok	tiszavidéki	1912	vályog	VII/8	VII/8
				1913	hum. agyag	VII/8	VII/8
15	Hernádnémeti	Zemplén	tiszavidéki v. kal.	1912	vályog	VII/12	VII/12
16	Kondoros ...	Békés	ismeretlen	1912	«	—	—
17	Aradvány pta	Szabolcs	«	1912	homok	VII/10	VII/3
18	Sofronya	Arad	«	1912	agyag	VII/5	VII/2
19	Puszta Kamarás	Kolozs	tiszavidéki	1912	«	VII/10	VII/13
			Átlag ...	**1912**	—	—	—
			Átlag ...	**1913**	—	—	—

A kísérletezők neve sorszám szerint:

1. Cselka János.
2. Maucha Ferenc.
3. Lászlovszky Kálmán.
4. Paulini Béla.
5. Modrovich Károly.
6. Ribiánszky József.
7. Bérgazdaság.
8. Dr. Mesterházy Ernő.
9. Dr. Mesterházy Ernő.
10. Schreiner Jenő.

táblázat.

Termés 1 kataszter holdon								H. súly		Absolut súly	
szalma				szem							
loosdorfi	gazdasági	loosdorfi mint a gazdasági +	loosdorfi mint a gazdasági −	loosdorfi	gazdasági	loosdorfi mint a gazdasági +	loosdorfi mint a gazdasági −	loosdorfi	gazdasági	loosdorfi	gazdasági
kereszt				kg.				kg.		gr.	
19·0	16·6	2·4	—	1088	993	95	—	78	81	—	—
27·3	31·5	—	4·2	1718	1285	433	—	74	77	—	—
21·5	22·0	—	0·5	965	819	146	—	80·8	81·2	—	—
18·4	*16·9*	*1·5*	—	*1040*	*725*	*315*	—	*79·0*	*78·0*	—	—
27·0	33·3	—	6·3	1120	1310	—	190	78·0	82·0	28·5	28·1
—	—	—	—	*1040*	*1200*	—	*160*	*80·5*	*80·0*	—	—
27·0	25·0	2·0	—	998	1015	—	17	—	—	33·3	23·2
29·2	*25·2*	*4·0*	—	*1300*	*1220*	*80*	—	—	—	—	—
35·0	34·0	1·0	—	968	1020	—	52	78·4	80·3	30·2	35·0
34·5	27·5	7·0	—	1280	1155	125	—	78·0	77·5	—	—
26·5	30·0	—	3·5	1160	1405	—	245	78·0	79·8	28·2	34·0
23·7	25·7	—	2·0	914	1032	—	118	77·7	78·5	29·6	34·5
24·0	*26·0*	—	*2·0*	*1625*	*1940*	—	*315*	—	—	—	—
28·0	29·0	—	1·0	830	1343	—	513	74·4	77·1	25·8	30·8
16·0	*18·1*	—	*2·1*	*570*	*780*	—	*210*	*75·9*	*76·3*	*30·2*	*32·7*
34·0	43·7	—	9·7	700	930	—	230	77·7	76·0	26·2	30·5
53·5	*55·5*	—	*2·0*	*1940*	*2340*	—	*400*	*75·0*	*79·0*	—	—
—	—	—	—	581	1130	—	549	—	—	—	—
29·0	30·0	—	1·0	900	1015	—	115	75·1	76·2	29·4	30·5
17·5	*23·0*	—	*5·5*	*975*	*1200*	—	*225*	*78·7*	*74·3*	*32·0*	*31·1*
34·0	34·0	—	—	1409	1397	12	—	79·6	79·6	33·2	34·2
39·0	*41·0*	—	*2·0*	*1380*	*1510*	—	*130*	*67·2*	*75·5*	*27·9*	*29·0*
37·7	48·2	—	10·5	1408	1598	—	109	80·7	80·0	38·6	35·7
37·5	39·3	—	1·8	746	1055	—	309	70·1	74·1	19·6	22·0
40·0	38·0	2·0	—	1600	1140	460	—	77·2	79·0	30·2	28·4
32·3	32·0	0·3	—	1260	1232	28	—	79·3	79·0	—	—
22·0	25·0	—	3·0	1138	1066	72	—	76·0	74·0	31·7	34·8
29·8	**31·4**	—	**1·6**	**1094**	**1155**	—	**61**	**77·2**	**78·3**	**29·5**	**31·4**
28·2	**29·4**	—	**1·2**	**1234**	**1364**	—	**130**	**76·0**	**77·2**	**30·0**	**30·9**

A kisérletező neve sorszám szerint:

11. Petőházai cukorgyár.
12. Dr. Tarányi Ferenc.
13. Földmives iskola.
14. Gróf Bolza József.
15. Simai Imre.
16. özv. Geiszt Gyuláné gazd.
17. Pöhl Alfréd.
18. Purgly László.
19. Szász Ferenc.

Időjárás, egyéb termelési adatok, megfigyelések, a kisérletező különös megjegyzései sorszám szerint.

1912. év.

1-2. Inkább hüvös jellegü időjárás elegendő csapadékkal, ami az aratásra is késleltetően hatott.

3. Csapadékos, hüvös időjárás.

4. Túlsok csapadék. A loosdorfi erősen megdőlt a gazdaságival szemben.

5. Hüvös, csapadékos időjárás, gyakori erős viharokkal. A loosdorfi egyáltalán nem dőlt meg, míg a gazdasági egészen lefeküdt. A loosdorfi későn érett, ilyenformán érése nem esett össze a rozséval, ami azon a vidékeken, ahol ez utóbbi a főtermény, kiváló nagy előny.

6. Tulságos sok csapadék, különösen a tenyészidő vége felé. A gazdasági tiszavidéki buzával szemben a loosdorfi teljesen ellenállott a megdőlésnek.

7. Általában elég kedvező időjárás.

8. Csapadékos, inkább hüvös időjárás. A loosdorfi kitünően ellentállott a megdőlésnek, sőt a rozsdának is jobban, mint a tiszavidéki. Az erős telet igen jól állotta.

9. Hüvösebb jellegü időjárás. A loosdorfi nem dőlt meg, míg a gazdasági igen.

10. Kedvező időjárás, a tenyészidő vége felé hüvös. A gazdasági fehérmegyei buza erősen megdőlt, a loosdorfi egyáltalán nem.

11. Változó időjárás, sok csapadékkal. A somogyi tar buzánál (gazdasági) jobban megdőlt.

12-13. A tenyészidőt kinyujtó hüvös, esős időjárás, ennek dacára a loosdorfi kissé megszorult. A rozsdának és megdőlésnek inkább ellentáll, mint a gazdasági.

14. Igen sok csapadék. A loosdorfi jobban megdőlt, mint a gazdasági diószegi buza, rozsdásabb is volt.

15. Elég kedvező időjárás, inkább sok csapadékkal, erős záporokkal, amely mindkét buzát egyformán megdöntötte.

16. Általán kedvező, hüvös jellegü, csapadékos időjárás. A loosdorfi bokrosodása határozottan gyenge volt, nem is dőlt meg ugy, mint a gazdasági.

17. Csapadékos időjárás az aratási időt kivéve, amikor nagyobb hőség uralkodott, aminek következtében a loosdorfi buza, amely a gazdaságinál később érett, megszorult. Nem dőlt meg, azonban szemben a gazdasággival, a rozsdától is kevésbé szenvedett.

18. Eleinte sok csapadék, később inkább szárazabb jellegü időjárás, a tenyészidő vége felé nagy hőséggel.

19. Általán kedvező időjárás. A loosdorfi buza később érett a gazdaságinál és erősen meg is szorult. A megdőlésnek azonban sokkal jobban ellentállott, mint a gazdasági buza.

1913. év.

3. Szélsőséges, de csapadékban bő időjárás. A loosdorfi egyidőben érett a gazdasággival és sokkal kevésbé dőlt meg, mint az.

7. Túlsok csapadék, hüvös időjárás. Míg a gazdasági buza erősen megdőlt, a loosdorfi állva maradt.

8. Hüvös jellegü, szélsőséges időjárás sok csapadékkal. Sokkal jobban ellentállott a megdőlésnek a loosdorfi buza.

10. Általán kedvező időjárás, a tenyészidő vége felé sok csapadékkal.

13. Száraz tavasz, az aratás felé ellenben sok csapadék.

14. Hüvös jellegü időjárás, de elegendő csapadék nélkül. A loosdorfi buza kevésbé dőlt meg.

15. Sok csapadék.

17. Csapadékdús időjárás, nagy hőingadozásokkal; aratási idő alatt enyhe. Loosdorfi buza ez évben nem szorult meg, noha nagyon későn érett. A megdőlésnek és a rozsdának sokkal jobban ellentállott, mint a gazdasági buza.

A mi már most az ez évben nyert terméseredményeket illeti, a gazdasági búza fölénye ezúttal is erősen kitükrözött. A 8 kisérlet közül csak 2 esetben (25%) termett többet a loosdorfi, míg 6 esetben (75%) a gazdasági jélentékeny többlettel bővebb termőképességet árult el. Ilyenformán végeredményben is, azaz a 8 kisérlet átlagában sokkal jobban kidomborodik a gazdasági búzák termőképességének fölénye. Termett ugyanis a 8 kisérlet átlagában a loosdorfi búza 28·2 kereszt szalmát és 1234 kg. szemet, míg a gazdasági búzák átlagban 29·4 kereszt szalmát és 1364 kg. szemet, a mi a gazdasági javára szalmában 1·2 kereszt, szemben 130 kg. terméstöbbletet jelent.

A minőség tekintetében is, habár nem valami feltünő, de mégis határozott különbség áll elő szintén a gazdasági javára: hektolitersúly és abszolttsúly a loosdorfinál 76·0 kg., illetőleg 30 gramm, a gazdaságinál átlagban 77·2 kg. (+ 1·2), illetve 30·9 gramm (+ 0·9).

Összefoglalás.

A tiszavidéki magyar búzából Loosdorfban kinemesített loosdorfi vöröskalászú búzával 1912. és 1913. évben végzett hazai kisérletek arra az eredményre vezettek, hogy a loosdorfi búzában hazai viszonyok között a nálunk meghonosodott magyar búzáknál többet érő féleséget nem birunk. A loosdorfi búza a kinemesítés folyamán határozottan később érővé vált, mint az eredeti búza, a melyből kitenyésztetett. Evvel ellentétben azonban nem bír azzal a bőtermőképességgel, a mi a későn érő féleségek tulajdonsága szokott lenni. Az eredeti magyar búzának e kinemesítésben ugyan két jelentős hibája ki van küszöbölve, nevezetesen a szalmagyengeség és évvel párhuzamban a rozsda ellen való csekély ellenállóképesség, de ezeket a jó tulajdonságait másik hibái, nevezetesen a késői érése és csekély termőképessége, ezekkel párhuzamban a megszorulásnak állandó veszélye és minőségének ilyenformán kevéssé biztosított volta teljesen ellensúlyozzák.

M. kir. szeszkisérleti állomás, Gödöllőn.

Vezető: **Hérics-Tóth Jenő dr.** Érk.: 1915. III/13.

A kénsav és lúg hatása az élesztőre és az élesztő savtermelő képességére.

Irta: **Hérics-Tóth Jenő** és **Osztrovszky Antal.**

A gödöllői szeszkisérleti állomás nyolc év óta foglalkozik a Forster-Finitzer-féle erjedési tejsavas-kénsavas élesztő készítéssel és az ásványi savaknak, közte elsősorban kénsavnak, a répaszeszgyártásban, átvágásos eljárásoknál való alkalmazásával. Figyelemmel volt a Bauer-Bücheler[1] stb. eljárásoknál felmerült újabb eseményekre. A célszerűség hozta magával, hogy a kénsavnak élesztőre gyakorolt hatását és az élesztő savtermelő képességét, laboratoriumi párhuzamos kisérletekkel is kövessük.

A mult század első negyede óta számos kiváló[2] [3] úttörő kutató, szesz- és sörgyáros, borász foglalkozott a kénsavnak a szeszes erjedésre, és az élesztő életjelenségeire gyakorolt hatásával. A különböző szerves és szervetlen savaknak, az élesztő glicerin, borostyánkősav, illósav termelő, fehérjéket feldolgozó képességére való befolyása, a legtágabb körzetben ki van fejtve. Az élesztővezetés üzemi gyakorlata, abban észlelt érdekes események, továbbá a szakirodalom és gyakorlati emberek ellentétes véleményei mégis arra szorítottak bennünket, hogy a kitüzött célunkat végre is hajtsuk.

* * *

Általánosítva és nem részleteire felboncolva, odavalót kiemelve, tanítják azt az elméletet: a mérgek kis adagjai serkentőleg hatnak az élet működésére, a nagyobbak károsak, hátráltatják, majd megállásra kényszerítik azt. E nézetet az élesztő mindennemű élet nyilvánulására

[1] Hérics: Újabb szeszfőzési eljárások. Magy. Szeszt. 1902. 21., 22., 23., 24. Szabadalmi védelem stb. Magy. Szeszt. 1907. 3. sz.

[2] Kosutány: Gazd. szeszgyártás, 122. lap.

[3] Hérics: Az élesztőkészítés történetéhez. Magy. Szeszt. 1909. 17., 18., 19., 20., 21. sz.

is érvényesnek szokták venni. A tankönyvek és a gyakorlat az élesztőhöz adott savak kis adagjait, egyrészt élesztőt serkentő szerül, másrészt a savakkal szemben kényesebb baktériumok visszaszorítójaként tárgyalják. Utóbbi feltétlenül érvényes, míg az első nézet csak viszonylag. Az élesztő savtermelő képességéről és annak befolyásolhatóságáról is téves nézetek uralkodtak. Általánosítják azt az élesztő fiziologiai tételt, hogy a mostoha körülmények fogalma alá sorozhatók, emelik a glicerin, borostyánkősav, illósavak stb. nyeredéket, vagyis a szeszes erjedéssel karöltve járó mellékerjedések címén tárgyaltakat. *Mint látni fogjuk, ez bizonyos korlátok között a savképződésre valóban érvényes is.*

I. táblázat. Erjesztési kisérlet 200 cm³ burgonyacefrével.

Élesztő faja: R II. Cefre összetétele: 13·66% maltoz, 1·20% dextrin. Savanyításra használt sav: H_2SO_4, Lugosításra használt lúg: NaOH.

Sorszám	Savfok	Alkohol tartalom grammokban az egyes megfigyelési napokon								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
1	0·915 (lúg)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	0·74 (lúg)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	0·48 (lúg)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	0·19 (lúg)	0·00	0·00	3·00	8·70	10·40	11·40	11·60	11·60	11·60
5	neutrális	0·05	0·20	5·50	11·60	11·90	12·20	12·40	12·40	12·40
6	0·36	0·10	1·00	8·20	11·20	11·60	11·70	11·80	11·80	11·80
7	0·63	0·20	3·50	6·30	10·50	11·30	11·40	11·50	11·60	11·60
8	0·91	0·05	1·25	6·75	11·15	11·55	11·60	11·65	11·70	11·70
9	1·18	0·05	1·60	8·95	11·45	11·60	11·70	11·70	11·70	11·70
10	1·35	0·05	1·85	8·15	11·40	11·55	11·65	11·65	11·65	11·65
11	1·52	0·00	2·90	8·15	11·25	11·35	11·50	11·50	11·55	11·55
12	1·69	0·05	1·65	8·65	11·25	11·45	11·55	11·55	11·55	11·55
13	1·90	0·00	2·10	8·90	11·00	11·20	11·35	11·35	11·35	11·35
14	2·09	0·05	2·05	7·75	10·65	11·05	11·15	11·15	11·15	11·15
15	2·37	0·10	0·30	3·40	8·80	10·95	11·10	11·10	11·10	11·10
16	2·60	0·10	0·30	5·10	7·50	9·80	10·40	10·40	10·40	10·40
17	2·90	0·20	1·60	2·30	3·35	4·10	4·10	4·10	4·10	4·10
18	3·26	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00

* Methilorangeval való titrálásnál szabad savreaktió 2·90 cm³ $\frac{n}{1}$ savnál lépett fel.

II. táblázat. Savtermelés különbözőképen savanyított burgonyacefrében.

Élesztő faja: R II. Cefre összetétele: 13·66% maltoz, 1·20 dextrin. Savanyításra használt sav: H_2SO_4. Lugosításra használt lúg: NaOH.

Sorszám	Eredeti savfok	Hozzáadott kénsavból v. lúgból származó savfok	Összes savfok	Savfok 9 napos erjedés végén	Savfok növekedés
1	—	0·915 lúg	0·915 lúg	—	—
2	—	0·74 «	0·74 «	—	—
3	—	0·48 «	0·48 «	—	—
4	—	0·19 «	0·19 «	0·15	0·34
5	—	0·00 sav	neutrális	0·24	0·24
6	0·36	0·00	0·36	0·41	0·05
7	0·36	0·27	0·63	0·69	0·06
8	0·36	0·55	0·91	0·91	—
9	0·36	0·82	1·18	1·18	—
10	0·36	0·99	1·35	1·35	—
11	0·36	1·16	1·52	1·55	0·03
12	0·36	1·33	1·69	1·69	—
13	0·36	1·54	1·90	1·90	—
14	0·36	1·73	2·09	2·09	—
15	0·36	2·01	2·37	2·38	0·01
16	0·36	2·24	2·60	2·61	0·01
17	0·36	2·54	2·90	2·90	—
18	0·36	2·90	3·26	3·26	—

Ducleaux a baktériumok okozta szeszes erjedésénél képződő savak, vagy ami talán helyesebb, a savak mellett majd mindenkor található alkoholok előállása közötti szerves összefüggést felismeri és felveszi, *hogy azok az enzimek, amelyek egyrészt a savakat, másrészt az alkoholokat termelik, stereokémiai rokonságban állanak egymással. A mi kisérleteink egytől-egyig azt tüntetik fel, hogy az élesztő alkohol- és savtermelő tulajdonsága mindenkor párhuzamosan halad.* Anélkül, hogy az élesztő normális élete meg nem érezné, az alkohol-, illetve savképződés egyoldalulag vissza nem szorítható. Ha elnyomom az egyiket, úgy bénítom a másikat. Ennek okát azzal is magyarázhatjuk, hogy két teljesen ellentétes, tehát nem is rokon enzimcsoportra, a savak egyformán károsak. A cukroknak, szeszes erjedésnél és szervezetekben való beépítésekor, kisérletekkel jól támogatott elméletei — melyekből világosan kiderül, hogy azonos közbeeső termékeken keresztül vezet az út, a glicerinhez, tejsavhoz, alkoholhoz,

hangyasavhoz, szénsavhoz stb., némi kitéréssel a borkő, alma, borostyánkősavhoz — azonban *Ducleaux tanának elfogadhatóságát és élesztőre való kiterjeszthetőségét indokolják.* E nézetet az a látszólagos ellenmondás csak erősíti, hogy fizikai és kémiai, egy szóval fiziologiai behatásokkal, a savakat, illetve alkoholt képző enzimeket, ezzel az élesztő sav, illetve alkohol termelő képességét, módunkban áll ellentétesen és egy-egy irányban is szerepeltetni. Minden ilynemű beavatkozás az élesztő szaporulatában feltünik, mert akkor rendszerint ez a normális mögött visszamarad. Eltekintve attól a jelenségtől, hogy a már szaporodni nem képes, elöltnek tekinthető, de még munkaképes enzimekkel biró élesztők még erjesztenek, mégis úgy lehet az élesztő még akkor is szaporodik, midőn szeszt és savat kémiai behatások folytán már egyáltalában nem tud termelni. Az élesztő erob életnél nem alkoholt termelő, hanem azt fogyasztó és ily viszonyok között is szaporodó organizmus. Nem lehetetlen a sok sav jelenléte kizárólag fehérje feldolgozására, cukrok teljes elégetésére utalja az élesztőt, mert a sok sav, a zimáz enzimcsoporttal való normális cukorbomlást, ezzel annak kihasználását lehetetlenné teszi. Fehérjében igen dús, cukorban relativ szegény tápláló közegben hasonló jelenséget látunk. Az élesztő (általában az organizmusok) a fehérjékből, nitrogén tartalmú vegyületekből savakat is képeznek, (pl. alanin ád tejsavat), de ekkor a bomlási termékek között az ammonia származékok az uralkodók. Az így termelt ammoniaval és lúgos hatású rokonaival az organizmus lehetőség szerint közömbösíteni törekszik a feles savat. Az ásványi savakhoz kötött ammoniakból és azzal rokon sókból az organizmus a nitrogéncsoportot fehérjévé dolgozza fel. A szerves savak e művelet alatt eléghetnek, így a savtartalom növelésében részt nem vesznek, míg az ásványi savak nitrogéntartalmú közömbösítői elvonatván, mint szabad savak tünnek fel. Fehérjében gazdag táptalajban az élesztő sok ammoniát termelhet és ezért több savat is tud eltürni (lásd burgonya cefre VIII. és XII. tábla). A lúgos táptalajon viszont azt tapasztaljuk, hogy az élesztő több savat termel. Itt is fiziologiai okok játszanak közbe. Effront[1] a nevezendő három sav keverékét nyeri, midőn élesztővel, alkalikus táptalajon glikollt, betaint, asparagint, glutamint erjesztett. A glikoll és betain főleg ecetsavat, az asparagin própionsavat, mig a glutamin elsősorban főtermékül vajsavat ád.

Normális esetben az élesztő a legbőségesebben az alkoholképző enzimeket termeli. Életműködésének jellegét is ez kölcsönzi. 100 rész termelt alkoholra 0—1—2—4 rész sav esik. Igy e kérdés gyakorlati vonatkozásai nem cáfolják az itt felvetett elméleteket. Ahhoz, hogy a

[1] Effront. Mon. Scien. 1909, 807.

szeszes erjedés létrejöhessen, egyes buvárok a savak jelenlétét nemcsak előnyösnek, de szükségesnek is tartják. A zsírsavakról ugyan így nyilatkozik Johannsohn. Dumas azt találja, hogy a kénsav, kénessav, foszforsav, arsenessav, bór-, oxal-, acetsav, borkősav gyenge adagai az erjedést csak kezdetben gyorsítják, azután hátrányosan hatnak reá. Kayser kisérletei kimutatják, hogy a borkő-, alma-, citromsav jelenlétében az erjedés lassúbb, mint közömbös közegben, s hogy a savaknak antiseptikus hatásai nem minden élesztőfajnál érvényesülnek egyformán. Ezzel szemben Schultz és tanítványai szerint az arsenes-, krom, hangyasav, Biernacki szerint a benzo-, salicil-, kén-, pirogallus- és bórsav, Johannsohn szerint a hangya-, ecet-, propion-, vaj- és izovaleriánasavak kis adagai az alkoholos erjedést gyorsítják.

III. táblázat. Sejtszámnövekedés különbözőképen savanyított burgonyacefrében.

Élesztő faja: R II. Cefre összetétele: 13·66% maltoz, 1·20% dextrin. Savanyításra használt sav: H_2SO_4, lugosításra használt lúg: NaOH.

Sorszám	Kezdő savfok	Végső savfok	Beoltatott 1 m/m^3 be, élesztősejt	Sejtszám 1 m/m^3 cefrében 9 napos erjedés végén	Sorszám	Kezdő savfok	Végső savfok	Beoltatott 1 m/m^3 be, élesztősejt	Sejtszám 1 m/m^3 cefrében 9 napos erjedés végén
1	0·915 lúg	—	3200	3200	10	1·35	1·35	3200	61600
2	0·74 lúg	—	3200	3200	11	1·52	1·55	3200	52000
3	0·48 lúg	—	3200	3700	12	1·69	1·69	3200	66000
4	0·19 lúg	0·15	3200	51200	13	1·90	1·90	3200	66100
5	neutrális	0·24	3200	62400	14	2·09	2·09	3200	65000
6	0·36	0·41	3200	56800	15	2·37	2·38	3200	64000
7	0·63	0·69	3200	64000	16	2·60	2·61	3200	43000
8	0·91	0·91	3200	66400	17	2·90	2·90	3200	17600
9	1·18	1·18	3200	66400	18	3·26	3·26	3200	3200

Schwartz (Vegyészeti Lapokban 1912. 24.) közre adott nézeteit nem lehet a mienkkel összhangzásba hozni. Viszont velünk egyeznek Rosenblattnak 1914-ben,[1] tehát kisérleteink előzetes jelentései után közreadott vizsgálatai,[2] melyek azt bizonyítják, hogy minden sav, továbbá a savanyú káliumfoszfát is kedvezőtlen hatású az erjedésre mely azonban lényegesen csak nagyobb koncentráció után mutatkozik. Való tehát Kaysernek rég elfelejtett tana: «az erjedés közömbös

[1] Annales de l'Institut Pasteur 1914. 28, 714.

[2] Hérics: Ásványi sav és az élesztő. Magy. szeszterm. 1913. és 14. és 15. sz. Húsz év irányváltozásai a szesz- és élesztőiparban. Vegyészeti Lapok 1913. 7., 8., 9., 10. Hefe und die Säure. Alkohol. 1914. 18. és 19.

táplálótalajban folyik le a leggyorsbban». Pasteur, A. Majer Worthmann Lafar, Jalowetz, Kossutány, Kis, Fernbach, Oszterwalde stb. megállapítják, hogy a különböző élesztőfajok faji jellegüknek megfelelően eltérően több-kevesebb savat termelnek. A táplálkozás és savtermelés közötti befolyást is feltárják. Henneberg [1] tovább szövi elődei munkáit és ismerteti, hogy a savanyú sók: savanyú foszfátok, citratok, tartaratok, és oxalatok a savképzésre kedvező hatást gyakorolnak. A tejsavas mész, káliumfoszfát, klórkálium, végül a gipsz sorrend szerint gyengülő hatással fokozzák a savtermelést. A sörélesztők a legkevesebb savat termelik, a szeszélesztők közül pedig fajok szerint a XII., majd többet az A. jelzésű, végül legerősebb savképző a legélénkebben erjesztő R. II. fajta. Eredetileg lúgos asparagin oldat erősebben savanyodik meg, mint a már savanyú.

Az esetben a mészsók szembetünő savképződésre ingerlő voltát ipari kisérleteinknél mindig láttuk,[2] midőn abnormális sok savat tartalmazó romlott tengerit dolgoztunk fel és a cefrék savtartalmát mészhidráttal kellett letompítanunk. Oly cefrét, melynek savja 0·9—1 savfok volt, mészhidráttal 0·3 - 0·4°-ra szállítottuk le. Igen jó anyagkihasználás mellett a savszaporulat 0·5—0·75°-ra ment fel. A mésszel nem közömbösített cefrék rosszul erjedtek el, a savszaporulat pedig majd semmi sem volt (0·05—0·1°).

IV. táblázat. Erjesztési kisérlet 200 cm³ burgonyacefrével.

Élesztő faja: R II. Cefre összetétele: 12·45% maltoz 1·11% dextrin. Savanyításra használt sav: H_2SO_4, Lugosításra használt lúg: NaOH.

Sorszám	Savfok	Alkohol tartalom grammokban az egyes megfigyelési napokon								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
1	0·2 lúg	1·90	5·10	10·40	10·65	10·90	11·05	11·10	11·10	11·10
2	neutrális	1·10	5·40	10·60	10·90	11·40	11·45	11·70	11·70	11·70
3	0·33	1·60	7·70	10·70	10·75	10·75	11·10	11·20	11·20	11·25
4	0·53	1·70	8·15	10·40	10·45	10·50	10·50	10·60	10·70	10·80
5	0·73	1·50	6·00	10·70	11·05	11·35	11·40	11·40	11·40	11·40
6	0·93	1·30	6·10	10·50	10·60	10·70	10·70	10·70	10·90	11·00
7	1·13	1·30	6·30	10·40	10·65	10·80	10·90	11·00	11·00	11·00
8	1·43	0·80	4·90	10·50	10·55	10·60	10·60	10·70	10·90	10·90
9	1·73	0·80	5·00	10·20	10·50	10·80	10·80	10·80	10·90	10·90

[1] W. Henneberg: Gärungsbakterologisches Praktikum 1909.

[2] Hérics: A nedves tengeri feldolgozása. Mezőgazd. Szemle 1913. 478. l. és Magy. Szeszt.

V. táblázat. Erjesztési kisérlet 200 cm³ tengericefrével.

Élesztő faja: RII. Cefre összetétele: 13·69% maltoz, 1·38% dextrin. Savanyításra használt sav: H_2SO_4. Lúgosításra használt lúg: NaOH.

Sorszám	Savfok	Alkoholtermelés és sejtszám	Megfigyelési nap I	II	III	IV	V	VI	VII
1	0·70[1]	a. t.[2]	—	7·97	11·83	12·45	12·55	12·66	12·66
		s. sz.[3]	6362	68800	93600	93800	93800	93900	93900
2	0·90	a. t.	—	5·05	8·65	10·16	10·73	11·15	11·55
		s. sz.	6362	60000	61600	63500	69200	79300	80000
3	1·00	a. t.	—	5·73	9·06	10·31	10·68	11·30	11·40
		s. sz.	6362	64800	64800	65900	71000	71000	71000
4	1·30	a. t.	—	4·92	7·63	8·62	9·45	10·33	10·33
		s. sz.	6362	42400	47200	58200	60000	61000	61000
5	1·50	a. t.	—	2·60	5·83	7·70	8·48	10·25	10·35
		s. sz.	6362	30400	32800	40800	42900	50000	61000
6	1·70	a. t.	—	1·92	4·00	5·35	5·61	5·76	5·76
		s. sz.	6362	18400	27200	36800	37000	37000	37000
7	1·90	a. t.	—	0·94	2·19	2·92	3·13	3·18	3·18
		s. sz.	6362	14000	21440	25600	25600	26000	26000
8	2·00	a. t.	—	0·00	0·26	0·26	—	—	—
		s. sz.	6362	6362	10400	10400	—	—	—
9	2·10	a. t.	—	0·00	0·05	0·05	—	—	—
		s. sz.	6362	6362	6400	6400	—	—	—
10	2·30	a. t.	—	0·00	0·00	—	—	—	—
		s. sz.	6362	6362	6362	—	—	—	—

Laboratoriumi megfigyelésünk szerint a savnélküli cefrében az oltások előbb erednek meg, ezzel az erjedés gyorsabban indul meg. A savas közegben a természetes aklimatizálódás éles jelenségeivel találkozunk, mert kezdetben (a sav, lúg sőt egyéb dezinficiáló szerek jelenlétében is) az élesztők bimbódzása oly lassú, hogy sokszor csak napok mulva látunk CO_2 buborékokat. A szaporodás és erjedés idővel fokozottabb mérvben előre tör, aszerint, amint az egymás után termett új élesztőnemzedékek, a hátráltató tényezőkhöz mind jobban hozzászoknak. Nem szabad elfelejteni, hogy 5—14 napos erjesztési kisérleteknél nem az a sejt fejezi be a munkát, amelyből kiindultunk. Az oltások és első ivadékai ekkor már jórészt el is haltak. Az erjedést, az oltásra vett élesztő mennyisége szerint, az 1—2—4—30-ik generáció fejezi be. Amit mi mérünk, az átlagban a munka eredménye. Kisérleteinknél egyes napok szesztermelésére, élesztőhozadékára figyelemmel voltunk.

[1] Természetes savtartalom, [2] a. t. = alkoholtermelés grammokban, [3] s. sz. = sejtszám $1^{m}/_{m}{}^{3}$ cefrében.

VI. táblázat. Erjesztési kisérletek 200 cm³ répacefrével.

Cefre összetétele: 12·65% nádcukor. Savanyításra használt sav: H_2SO_4, Lugosításra használt lúg: NaOH.

Sorszám	Savfok	Alkoholtartalom grammokban az egyes megfigyelési napokon								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	XI
		A) *Élesztő faja: R II.*								
1	0·57*	0·000	2·932	6·832	10·032	11·132	11·732	12·032	12·132	12·232
2	0·77	0·000	3·544	8·940	11·344	11·744	12·044	12·044	12·044	12·144
3	0·97	0·000	2·700	8·260	10·456	11·056	11·656	11·856	11·956	12·056
4	1·17	0·000	2·326	7·876	10·226	10·826	11·326	11·576	11·626	11·726
5	1·37	0·000	1·735	6·435	9·935	10·135	10·435	10·635	10·735	10·835
6	1·57	0·000	0·226	1·726	4·326	5·226	6·426	6·876	7·126	7·326
7	1·77	0·000	0·050	0·100	0·300	0·800	2·500	2·700	2·800	2·800
8	2·20	0·000	0·000	0·006	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000	0·000
		B) *Élesztő faja: Frohberg tip. sör.*								
1	0·57*	0·000	1·18	2·88	9·28	11·06	11·76	11·96	11·96	11·96
2	0·77	0·000	1·17	2·86	9·26	11·06	11·66	11·86	11·86	11·86
3	0·97	0·000	0·39	0·79	7·94	10·59	11·69	11·84	11·84	11·84
4	1·17	0·000	0·05	0·835	1·235	4·435	9·735	11·635	11·735	11·835
5	1·37	0·000	0·05	0·33	1·43	2·93	7·03	9·43	9·63	9·63
6	1·57	0·000	0·05	0·25	1·13	1·53	3·03	4·13	4·43	4·53
7	1·77	0·000	0·05	0·05	0·05	0·10	0·15	0·15	0·15	0·15
8	2·20	0·000	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00

VII. táblázat. Savtermelés különbözőképen savanyított répacefrében.

Élesztő faja: R II. Cefre összetétele: 12·65% nádcukor. Savanyításra használt sav: H_2SO_4.

Sorszám	Eredeti savfok	Hozzáadott savból származó savfok	Összes savfok	Savfok 9 napos erjedés végén		Savfoknövekedés	
				R II. élesztővel	Frohberg typ. sör-élesztővel	R II. élesztővel	Frohberg typ. sör-élesztővel
1	0·57*	0·00	0·57	0·70	0·68	0·13	0·11
2	0·57	0·20	0·77	0·87	0·56	0·10	0·09
3	0·57	0·40	0·97	1·00	1·00	0·03	0·03
4	0·57	0·60	1·17	1·20	1·19	0·03	0·02
5	0·57	0·86	1·37	1·41	1·39	0·04	0·02
6	0·57	1·00	1·57	1·58	1·58	0·01	0·01
7	0·57	1·20	1·77	1·78	1·77	0·01	0·00

* Természetes savfok.

VIII. táblázat. Erjesztési kisérlet 200 cm³ 2%-os Hayduck-féle nádcukoroldatban.

Élesztő faja: Akklim. R II, Cefre összetétele: 10% nádcukor, 0·05% K_2HPO_4, 0·017% $MgSO_4$, 0·32% asparagin. Savanyításra használt sav: H_2SO_4. Lúgosításra használt lúg: NaOH.

Sorszám	Kezdő savfok	Végső savfok	Alkoholtartalom grammokban az egyes megfigyelési napokon														
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
1	0·70 lúg	—	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
2	0·50 lúg	0·33	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·10	0·20	0·30	1·00	1·80	2·50	3·40	4·00
3	0·20 lúg	0·37	0·00	0·10	0·40	0·70	1·30	1·60	2·00	2·90	3·30	3·50	4·30	4·80	5·30	6·00	6·90
4	neutrális	0·45	0·00	3·60	4·10	4·80	5·60	5·90	6·90	7·40	8·20	9·40	9·45	9·45	9·50	9·50	9·50
5	0·20	0·60	0·00	3·10	3·40	3·70	4·10	4·50	4·90	6·00	6·30	6·50	7·40	7·80	8·10	8·60	9·45
6	0·30	0·60	0·00	0·05	0·25	0·55	0·85	1·05	1·45	2·75	3·55	4·05	5·85	7·15	8·25	9·15	9·45
7	0·40	0·60	0·00	0·00	0·25	0·35	0·75	1·00	1·20	1·70	1·80	1·80	1·80	1·90	1·90	1·95	1·95
8	0·60	0·60	0·00	0·00	0·10	0·30	0·50	1·00	1·20	1·50	1·55	1·55	1·66	1·65	1·80	1·80	1·90
9	0·80	0·80	0·00	0·00	0·00	0·15	0·25	0·30	0·35	0·35	0·40	0·40	0·50	0·50	0·50	0·50	0·50
10	1·00	1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
11	1·20	1·20	0·00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	1·40	1·40	0·00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

IX. táblázat. Savtermelés különbözőképen savanyított 2%-os Hayduck-féle nádcukoroldatban.

Élesztő faja: Akklim. R II. Cefre összetétele: 10% nádcukor, 0·05% K_2HPO_4, 0·017% $MgSO_4$, 0·32% asparagin. Savanyításra használt sav: H_2SO_4, Lugosításra használt lug: NaOH.

Sorszám	Eredeti savfok	Hozzáadott savból v. lúgból származó savfok	Összes savfok	Savfok 15 napos erjedés végén	Savfok növekedés
1	0·00	0·70 lúg	0·70 lúg	—	—
2	0·00	0·50 «	0·50 «	0·33	0·83
3	0·00	0·20 «	0·20 «	0·37	0·57
4	0·00	neutralis	0·00	0·45	0·45
5	0·00	0·20	0·20	0·60	0·40
6	0·00	0·30	0·30	0·60	0·30
7	0·00	0·40	0·40	0·60	0·20
8	0·00	0·60	0·60	0·60	0·00
9	0·00	0·80	0·80	0·80	0·00

X. táblázat. Erjesztési kisérlet 200 cm³. 2%-os Hayduck-féle nádcukoroldatban.

Élesztő faja: R II. Cefre összetétele: 14·75% nádcukor, 0·05% K_2HPO_4 0·017% $MgSO_4$, 0·32 asparagin, Savanyításra használt sav: H_2SO_4, Lúgosításra használt lúg: NaOH.

Sorszám	Kezdő savfok	Végső savfok	Alkoholtartalom grammokban az egyes megfigyelési napokon								
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
1	0·80	—	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
2	0·50 lúg	—	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·80	1·10
3	0·20	0·41	0·00	0·30	1·80	8·20	10·30	11·70	11·70	12·80	13·10
4	neutrális	0·49	0·00	0·30	3·00	9·70	12·20	12·70	12·90	13·00	14·50
5	0·30	—	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·15
6	0·60	—	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
7	0·90	—	0·00	0·00	—	—	—	—	—	—	—
8	1·10	—	0·00	0·00	—	—	—	—	—	—	—

XI. táblázat. Savtermelés és sejtszámnövekedés különbözőképen savanyított 2%-os Hayduck-féle nádcukoroldatban.

Élesztő faja: R II. Cefre összetétele: 14·75% nádcukor 0·05% K_2HPO_4, 0·017% $MgSO_4$, 0·32 asparagin, Savanyításra használt sav: H_2SO_4, Lúgosításra használt lúg: NaOH.

A) *Savtermelés.*

Sorszám	Eredeti savfok	Hozzáadott sav v. lúgból származó savfok	Összes savfok	Savfok 9 napos erjedés végén	Savfok-növekedés
1	0·00	0·20 lúg	0·20 lúg	0·41	0·61
2	0·00	neutrális	0·00	0·49	0·49

B) *Sejtszámnövekedés.*

Sorszám	Kezdő savfok	Végső savfok	Beoltatott 1 $^m/_m{}^3$ cefrébe élesztősejt	Sejtszám 1 $^m/_m{}^3$ cefrében 9 napos erjedés végén
1	0·20 lúg	0·41	1775	24000
2	neutrális	0·49	1775	34000

XII. táblázat. Erjesztési kisérlet 200 cm³ nádcukoroldattal.

Élesztő faja: Akklim. R II. Cefre összetétele: 15% nádcukor, 0·10% asparagin, 0·30% pepton, 0·50% K_2HPO_4, 0·20% $MgSO_4$. Savanyításra használt sav: H_2SO_4.

Sorszám	Kezdő savfok	Végső savfok	Alkoholtartalom grammokban az egyes megfigyelési napokon														
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
1	0·00	0·21	0·00	0·20	2·10	2·90	3·50	3·80	4·30	4·80	6·10	7·10	8·70	10·20	12·00	14·50	14·60
2	0·10	0·30	0·00	0·20	2·00	2·40	2·80	3·00	3·20	3·70	5·00	6·10	7·30	8·50	10·90	15·60	14·50
3	0·20	0·35	0·00	0·20	1·20	1·60	2·00	2·70	3·20	3·70	5·10	6·20	7·40	8·50	10·80	13·70	14·50
4	0·30	0·33	0·00	0·20	0·80	0·90	1·20	1·60	2·10	2·40	3·40	5·00	5·95	6·90	8·40	10·60	13·60
5	0·40	0·40	0·00	0·10	0·50	0·70	0·90	1·50	2·00	2·50	3·00	3·70	4·50	5·70	7·00	8·10	9·10
6	0·50	0·50	0·00	0·00	0·10	0·20	0·40	0·90	1·70	2·50	3·00	3·60	3·90	4·50	5·10	6·00	6·30
7	0·60	0·60	0·00	0·00	0·00	0·00	0·10	0·10	0·10	0·20	0·30	0·40	0·50	0·60	0·60	0·70	0·80
8	0·80	0·70	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
9	1·00	1·00	0·00	0·00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

XIII. táblázat. Savtermelés különbözőképen savanyított nádcukoroldatban.

Élesztő faja: Akklim. R II. Cefre összetétele: 15% nádcukor, 0·10% asparagin, 0·30% pepton, 0·50% K_2PO_4, 0·20 $MgSO_4$, Savanyításra használt sav: H_2SO_4.

Sorszám	Eredeti savfok	Hozzáadott savból származó savfok	Összes savfok	Savfok 15 napos erjedés végén	Savfok növekedés
1	0·00	neutrális	0·00	0·21	0·21
2	0·00	0·10	0·10	0·30	0·20
3	0·00	0·20	0·20	0·35	0·15
4	0·00	0·30	0·30	0·33	0·03
5	0·00	0·40	0·40	0·40	0·00
6	0·00	0·50	0·50	0·50	0·00
7	0·00	0·60	0·60	0·60	0·00
8	0·00	0·80	0·80	0·80	0·00
9	0·00	1·00	1·00	1·00	0·00

XIV. táblázat. Sejtszám növekedés különbözőképen savanyított nádcukor oldatban.

Élesztő faja: Akklim. R II. Cefre összetétele: 15% nádcukor, 0·10 asparagin, 0·30% pepton, 0·50% K_2HPO_4, 0·20% $MgSO_4$. Savanyításra használt sav: H_2SO_4.

Sorszám	Kezdő savfok	Végső savfok	Beoltatott 1 $^{m}/_{m^3}$ cefrébe élesztősejt	Sejtszám 1 $^{m}/_{m^3}$ cefrében 15 napos erjedés végén
1	0·00	0·21	208	30000
2	0·10	0·30	208	28000
3	0·20	0·35	208	27200
4	0·30	0·33	208	24000
5	0·40	0·40	208	22800
6	0·50	0·50	208	15200
7	0·60	0·60	208	7200
8	0·80	0·80	208	320
9	1·00	1·00	208	208

XV. táblázat. Erjesztési kisérlet 200 cm³ peptonos nádcukoroldattal.

Élesztő faja: Akklim. R II. Cefre összetétele: 13% nádcukor, 0·15% K_2HPO_4, 0·10% $MgSO_4$, 0·50% pepton. Savanyításra használt sav: H_2SO_4. Lúgosításra használt lúg: NaOH.

Sorszám	Kezdő savfok	Végső savfok	Alkoholtartalom grammokban az egyes megfigyelési napokon														
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
1	2·70	—	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
2	0·50 (lúg)	—	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
3	0·20 (lúg)	0·19	0·00	1·20	3·40	5·60	8·20	9·00	11·90	12·10	12·30	12·40	12·45	12·50	12·60	12·70	12·80
4	neutrális	0·28	0·00	1·00	4·30	8·10	10·00	4·30	12·50	12·70	12·80	12·90	12·90	13·00	13·00	13·00	13·00
5	0·20	0·35	0·00	0·50	1·90	3·30	4·70	5·60	7·00	7·50	8·90	8·50	9·60	10·20	10·40	10·50	10·50
6	0·40	0·41	0·00	0·20	0·25	0.30	0·40	0·70	0·90	1·50	1·80	2·30	2·80	2·90	3·10	3·50	3·70
7	0·60	0·60	0·00	0·00	0·00	0·10	0·30	0·40	0·60	1·10	1·50	1·90	2·10	2·30	2·70	3·00	3·40
8	0·80	0·80	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·10	0·20	0·20	0·30	0·40	0·40	0·50
9	1·00	1·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00

XVI. táblázat. Savtermelés különbözőképen savanyított peptonos nádcukor oldatban.

Élesztő faja: Akklim. R II. Cefre összetétele 13% nádcukor, 0·15% K_2HPO_4, 0·10% $MgSO_4$, 0·50% pepton. Savanyításra használt sav: H_2SO_4, Lúgosításra használt lúg: NaOH.

Sorszám	Eredeti savfok	Hozzáadott sav v. lúgból származó savfok	Összes savfok	Savfok 15 napos erjedés végén	Savfok növekedés
1	0·00	0·70 lúg	0·70 lúg	—	—
2	0·00	0·50 «	0·50 «	—	—
3	0·00	0·20 «	0·20 «	0·19	0·39
4	0·00	neutralis	0·00	0·28	0·28
5	0·00	0·20	0·20	0·35	0·15
6	0·00	0·40	0·40	0·41	0·01
7	0·00	0·60	0·60	0·60	0·00
8	0·00	0·80	0·80	0·80	0·00
9	0·00	1·00	1·00	1·00	0·00

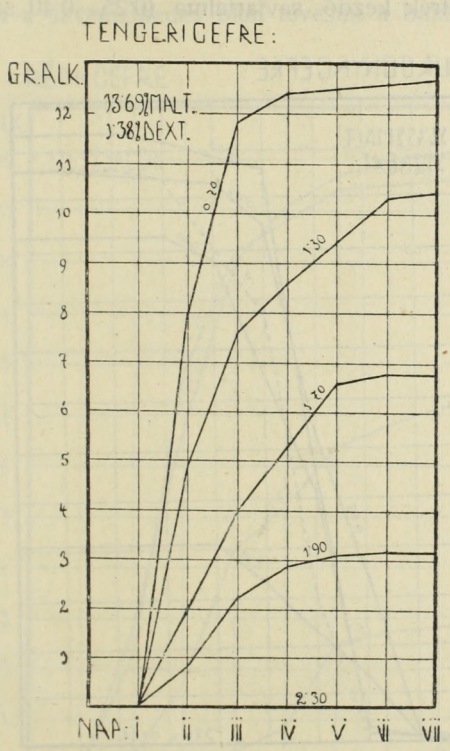
XVII. táblázat. Erjesztési kisérlet 200 cm³ nádcukoroldatban.

Élesztő faja: R II. Cefre összetétele: 15% nádcukor, 0·30% asparagin, 0·50% K_2HPO_4, 0·20% $MgSO_4$. Sav helyett formaldehid használtatott.

Sorszám	Kezdő savfok	Végső savfok	Formaldehidtartalom %	Alkoholtartalom grammokban az egyes megfigyelési napokon													
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
1	0·00	0·35	0·00	0·00	0·60	2·00	3·15	4·65	6·30	7.60	8·30	9·00	10·70	12·20	13·70	14·20	14·30	14·40
2	0·00	0·10	0·02	0·00	0·30	1·20	2·20	3·60	4·80	5·50	6·25	7·00	8·30	9 80	11·20	12·60	13·90	14·10
3	0·00	0·00	0·04	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0 00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00
4	0·00	0·00	0·06	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	0·00	0·00	0·08	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	0·00	0·00	0·10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	0·00	0·00	0·12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Munkálataink bizonyítják, hogy az élesztők szesz- és savtermelő képessége a táptalaj reaktiójától és összetételétől, továbbá az élesztő fajától függ. Mesterséges táptalajon, melyen az erjedés elnyújtottabb, több sav is származik. Lúgos táptalajon, mint már említettük, a II., IX., XI., XVI. táblázatok mutatják, több sav termelődik mint közömbösön, vagy épen savanyún. Feltünő az is, de Effront már említett tanulmányából érthető is, hogy lúgos táptalajon való erjesztéskor sok illó

sav és észter keletkezik, amelyektől a kierjedett folyadék kellemes zamatot nyer. Fajélesztővel sterilis dolgozás esetén, természetes savanyúságú vagy neutrális cefrében keletkezik a legtöbb élesztő. Gyengén lúgos tápláló közegben az élesztő élete hátráltatva van, de azt az élesztő rövid pár nap alatt közömbösíti. Ez időtől fogva normálisan él, erőteljesen erjeszt, sok savat termel. Az erős lúg, melyet az élesztő le nem gyúrhat, egyszerűen sejteket oldva mérgez.

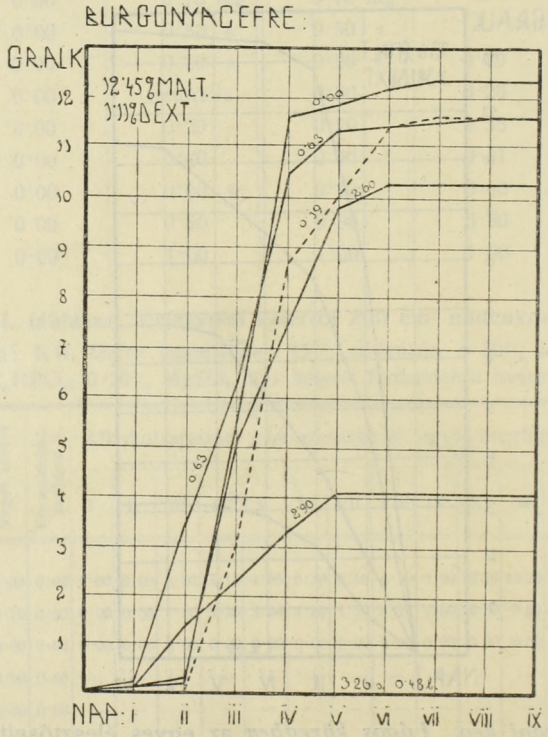


Mikroszkopi kép. Lúgos közegben az egyes élesztősejtek, helyesebben azok bimbóinak, utódainak sejthártyái megvékonyodnak. Az élesztősejt átlátszóbb lesz és kevésbé szemcsés szerkezetet mutat. Az egyes sejtek alapfelületei, szép, kerekded külszinüket megóva, kétszeres nagyságot is elérnek. A tápoldat lúgossága arányában, a megnövekedett, de azért tipikus szeszélesztő képét mutatók mellett, a deformált, összezsugorodott, ezzel szemcsés elhalt és elhalóban levő, már nem bimbódzó sejtek jutnak túlsúlyba.

Ugyanez a tünemény áll elő a *savval kezelt* élesztőknél is. A deformált sejtek száma itt azonban kevesebb és szemcsésebb. A sejthártyák is eldurvultabbak. A *Forster-Finitzer*-féle *kénsavas-*

tejsavas eljárásnál az élesztősejtek ideálisan szép, egészséges alakkal, majd egyöntetűen egyforma naggyá nőnek. A sav és lúg egyaránt fajtát módosít és ellenállóbb, nagyobb egyedek kifejlődésének kedvez.

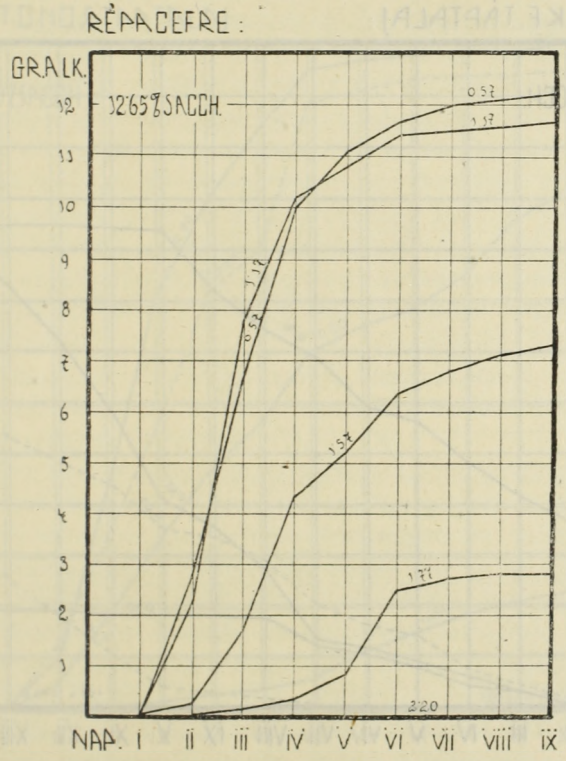
A gyakorlat az erjedésnél fellépő erősebb mérvű savanyodást kritika nélkül a savképző baktériumok előtérbe jutására vezeti vissza. Baktériumokkal fertőzött cefrékben rendesen nagy a savszaporulat, de egyúttal a szesznyeredék is visszamarad. Átlagosan azt tartják, hogy minél kisebb a cefrék kezdő savtartalma (0·25—0·40 savfok) relative



annál nagyobb a savképződés. A szesziparban 0·4 savfokon felüli savanyodáskor baktériumok jelenlétére következtetnek, mi a legtöbb esetben fenn is áll.

Ha az előzőkből levont tényeket az erjedési ipar műszaki eseményeinek megvilágítására fordítjuk, úgy azt látjuk, az élesztőcefrékben, ahol savval az élesztőnek savtermelő képességét elnyomjuk, ott az esetleg előálló savszaporulat az élesztő fertőződöttségére nézve felvilágosítást nyújt. A főcefrében ellenben igen gyakran, kizárólag a cefre összetételéből, vagyis abban az élesztőt savtermelésre ingerlő anyagok jelenléte folytán, 0·5—0·8 savszaporulat keletkezhetik,

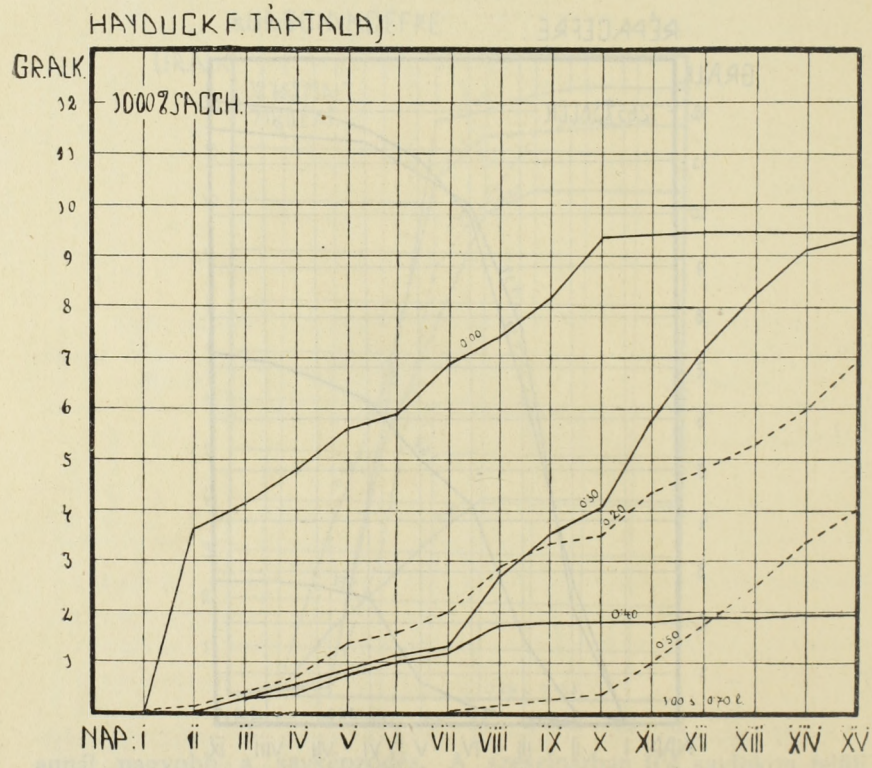
melynek nagyobb hányada nem baktériumoktól származott, hanem legfőképpen az élesztő rendes savképző hatásának folyománya. A csatolt I—XVI. táblázatunk az élesztő természetes savtermelő képességét és annak befolyásolhatóságát mutatja. Ha ez adatok felett gondolkodunk, úgy érthető, miként lehetséges az, hogy ipari értelemben, tehát nem ideálisan tiszta mikroszkopikus kép mellett, nagy a savszaporulat és a szesznyeredék mégis a lehető legjobb. Ilyen esetben azután, ha a savemelkedés okát tévesen a baktériumokban keres-



nénk és most akár az élesztőcefrét, vagy a főcefrét erősebben megsavanyítanánk, úgy a szesznyeredéknek vissza kell esnie. Az a savmennyiség, amelyik az élesztő erjesztő hatására származott, nem hogy kárára volna a szeszképződésnek, hanem úgy látszik az csak előnyös arra nézve. Ha mesterséges módon hátráltatjuk az élesztő savtermelő képességét, akkor az élesztőt erjesztő tevékenységében is akadályozzuk.

Ipari vizsgálataink és *Forster-Finitzer-féle kombinált erjedési tejsavas-kénsavas eljárásnál* szerzett tapasztalataink azt is kiemelik,

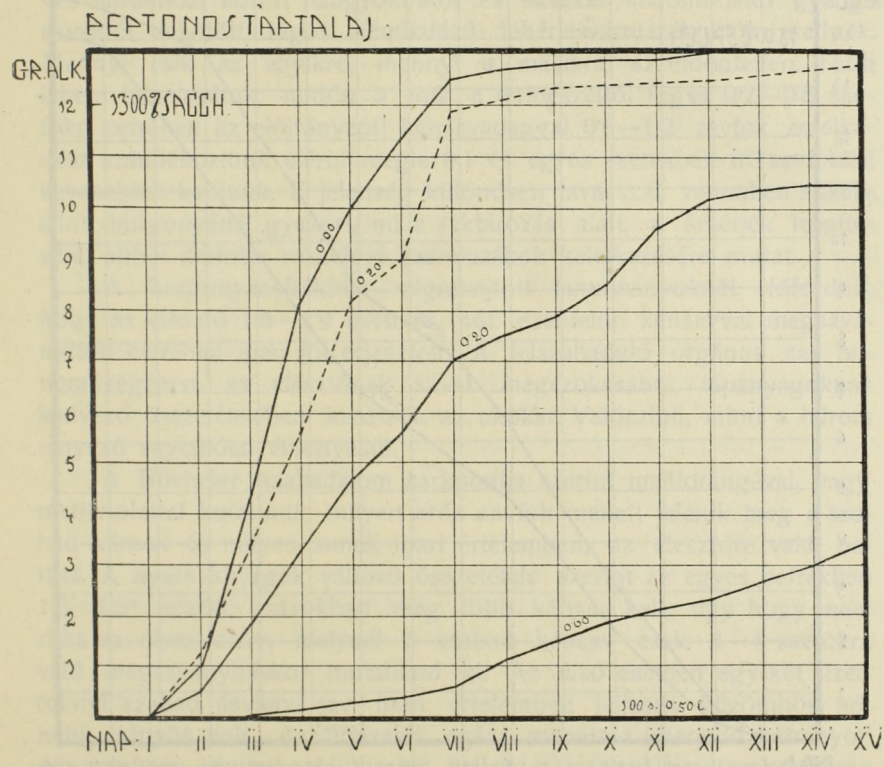
hogy vannak körülmények és oly savképző baktériumok is, melyek mellett az élesztő savképző baktériumokkal majdnem szimbiótikus, legalább is metabiózisszerű életet élhet. Ez esetben is nagy lesz a savszaporulat, de az alkoholnyeredék is a legkívánatosabb. A Forster-Finitzer-féle kénsavval mitigált tejsavbaktériumokon kívül, melyek azok az ártalmatlan, talán még inkább hasznos baktérium féleségek, mint lehetne őket az iparban hasznosítani, az az erjedési bakteriológia messze jövőben megvalósítandó feladatai közé tartozik. Az egyszerű



mikroszkopi kép itt is cserben hagy bennünket. Minden javítást célzó beavatkozás előtt, az igazi ok kiderítendő. Az üzemjavító műveletek csak látszatra egyszerűek, lényegében nehezek, mert a növényfiziológia összes problemáival számolnunk kell.

Lényeges különbség van az élesztőben és a főcefrében keletkező savak eredete, illetve annak oka tekintetében. A élesztőcefrét, az élesztő tiszta nyeréséért a gyakorlatban, annyira savanyítjuk meg, hogy az abban már lényegesebb mennyiségű savat nem termel. Ha a savszaporulat mégis beállana, az az élesztő tisztántartására nem kö-

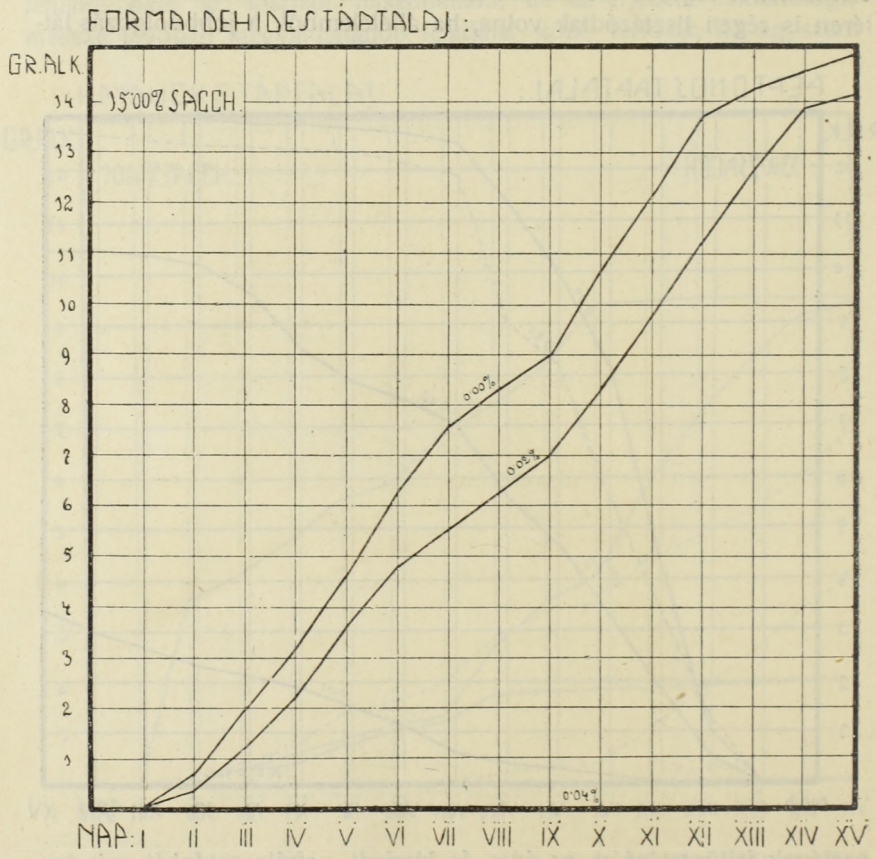
zömbös, mert idegen mikroorganizmusoktól származott, az pedig majd mindenkor káros. A főcefrét direkt és indirekt sohasem savanyítjuk annyira, hogy az élesztő és mellette megélhető savképző baktériumok savat ne termelhessenek, mert ez már a szesznyeredék rovására is volna. Az élesztőcefrében ellenben sok egészséges élesztőt akarunk nyerni. Itt az alkoholképződés mellékes tényező, mert az élesztőcefrét teljesen kiereszteni nem szabad. Azt hiszem a nézetek e téren is régen tisztázódtak volna, ha álfélelemből, a jobbdolgozás lát-



szatának feltüntetéséért, az édes és kierjedt cefrék savfokát mindenkor bevallanák. Sokan az édes cefre savfokát egyáltalában nem mérik. Ez pedig cukrosítás szempontjából sem helyes. Igen gyakran előfordul a legjobb élesztővel, az edények, vezetékek gondos tisztogatása, sőt sterilizálása, helyiségeknek klórmésszel való kimeszelése dacára, a cefrében 0·6—1·0 savfokemelkedés állandóan megmarad. A cefre mikroszkopi képe azonban ipari értelemben tiszta, sejtszámlálás az elkerülhetlennél több idegen baktériumot nem tüntet fel, szesznyeredék is jó. Ekkor vagy a cefrék összetételéből kifolyólag az

élesztő fokozott savképző ereje, vagy az élesztőre indifferens, esetleg még jótékony savképző baktériumok szerepéről lehet szó.

A csatolt diagrammákon a lúgos erjesztések szaggatott vonallal ábrázoltattak. (A reá írt szám a kezdő savfokot vagy lúgosságot mutatja.) A táblázatok és a diagrammák világosan bizonyítják, hogy minden 0·1 savtöbblet, vagy lúg hátráltatja a szesz kihasználását és az élesztőtermelést.



Lássuk, mi történik az üzemben. Ott a cefrék összetételétől függően a legtöbb esetben, ha a kénsavval 0·4 savfokkal emeljük a cefrék savtartalmát, az erjedés lassul. Élesztőkészítés szempontjából a savanyítás felső határa 1·3—1·5° felett kezdődik. Az 1·8—2·0—3·6°-ra savanyított cefrékben a gyenge élesztők elhalnak, az erőteljesek azonban életben maradnak, miért is, ha azt normális cefrével felhígítjuk, úgy az élesztők ismét szaporodnak és élénken erjesztenek. Rendesen már 2—3 savfok, 24 óra alatt öl (I. tábl.).

Két jelenség érdemel figyelmet. Abban az esetben, ha a cefréhez ásványi savat adunk, úgy köztudomás szerint a sókhoz kötött orgános savak szabaddá válnak. *A felszabaduló savfok néha várakozáson alul marad, mi nemcsak a vízben lévő alkáliáktól ered*, nem is a szennyeződés, még kevésbé a kénsav rovására írható, mert a termény tiszta és a kénsav megfelelő erősségű volt. Az adagolt kénsavval arányban nem álló kisebb savfok oka, elsősorban a nyers anyagokat alkotó vegyületek komplexumaiban lévő és nem kizárólag szerves savakhoz kötött fémgyököktől és savakat közömbösítő gyenge savaktól lekötött lúgos kémhatású fehérjeszármazékoktól erednek. Mennyi esik az egyikre, mennyi a másikra, az eldöntetlen. Több ízben tapasztaltuk, midőn a már a természettől fogva 0·2—0·6 savfokú cefrében az előirányzott kénsavadaggal 0·6—1·2 savfok emelkedést szándékoztunk elérni, mégis 0·1 és egyes esetekben 0·3 savfokkal kevesebbet kaptunk. E jelenség különösen tavasszal, veremben sokáig állott burgonyánál gyakori, mi a raktározás alatt, a fehérjék leépítésére, abból amfotér reakciójú származékok keletkezésére mutat.

A burgonyacefrékben végrehajtott tanulmányoknál előfordult, hogy az élesztő 1·6—2·9 savfokú, sőt ezenfelül kénsavval megsavanyított cefrében igen jól erjesztett. A felszabaduló orgános sav minemüségében, az élesztőnek savak megszokásából, tápanyagoknak kedvező összetételében, keressük az okokat. Valószinű, mind a három tényező egyenlően érvényesül.

A Bücheler szabadalom sarkpontja szerint metilorangéval, vagy metilviolettel kutattunk, milyen erős savfok mellett jelenik meg a szabad kénsav és milyen annak ipari értelemben, az élesztőre való hatása. A nyers anyagok változó összetétele szerint az egyes cefrékben 1·0—1·5° között, másokban még több kénsav kell, úgy hogy nem ritka az olyan cefre, melynél a szabad kénsav csak 3—4 savfokra való megsavanyításkor mutatható ki. Az első esetben egy-két tized foknyi szabad ásványi sav ipari értelemben teljesen közömbös, sőt néha előnyös volt. Az erjesztés egész menetére kiterjedő hátrányok az arányban mutatkoztak, mint kellett a szabad sav reakciójához 1·3—1·8°-felé savanyítani. A sok szerves sav már maga is hátrányos, melyet a szabad ásványi sav csak fokoz.

Az élesztő, mint a répaszeszgyártásnál[1] tapasztaltuk, igen nagy savadagokhoz hozzá szoktatható. VIII., XII., XIII., XIV., XV., XVI. táblázat adatai is, már egyszer savanyú táptalajon átment R. II. tisztatenyészetére vonatkoznak. Az is igaz, hogy ebben az esetben az anyagkihasználás még sem olyan jó, mintha az optimum savadagot hasz-

[1] Hérics és Osztrovszky: Kisérletes vizsgálatok a cukorrépa stb. Kis. Közl. 1914. 2.

nálnánk. E megfigyelésekben rejlik annak magyarázata is, miért jobb egyszer az élesztő cefrét 0·8—1°-ra savanyítani, máskor meg 1·3—1·7°-ra. Ez okozza azt, hogy egyszer a kevés sav is öl, míg máskor a magasabb sem árt. A nyersanyag összetétele tehát a döntő tényező, mely egyúttal előírja azt is, mikor jobb a tejsavas, mikor van helye az ásványsavas eljárásoknak. Az ásványi savas és általában a tejsav baktériumát mellőző, tehát mesterséges, készen vett tejsavval, vajsavval, hangyasavval, oxalsavval stb. végrehajtott savanyítás minden oly esetben előnyt fog hozni, midőn a nyers terményeken élő mikroorganizmusok azon már lényeges változásokat létesítettek, pl. megsavanyodott tengeri, rothadt burgonya stb. feldologozásakor. Ezekben az esetekben a mikroorganizmusok, már oly sok anyagcseretermékét létesítettek, melyek mellett a külön tejsavas erjedés vitele nemcsak felesleges, de hátrányos is lehet. Az élesztő táplálásánál a minimum törvénye érvényesül. Minden tápláló izgató szerből, a kellőnél több, már nem fokozza, hanem leszállítja a jó szesznyeredék elérésére szükséges anyagcserét. A tejsav baktériuma fehérjék peptonizációján és élesztőt serkentő anyagokon felül, kis mérvben az élesztőre káros toxinokat is létrehoz. Ásványi savakkal és készen vett szerves savakkal, a nem kívánatos toxinok mennyiségét nem növelem. (Ugyanez áll az élesztőhöz adandó tápanyagokra vonatkozólag is. Az élesztőhöz adott szárított sörélesztő, élesztőextrakt, nagymennyiségű anyaélesztő jótékony hatása, a cefrében felhalmozott toxinok lekötésében is nyilvánul.

A hátrább csatolt táblázatainak és erjedési diagrammáink önmagukat magyarázzák. Az I-től VII. táblázatban felsoroljuk a tengeri, burgonya és répa természetes savanyúságában, majd kénsavval fokozatosan 0·2 savfokkal és annak többszörösével savanyított cefrékben lefolyó jelenségeket. Az első rovat a kisérletek sorszámát, a második a savfokokat, vagyis a 20 cm^3 cefre közömbösítésére szükséges normállúg cm^3-jeit jelzi. A római számok a megfigyelési napokat adják. Az utolsó észlelésnél az alkohol nyeredéket lepárlással és piknométer útján mértük meg, míg azt a közbeeső napokon a szénsavveszteségből átszámítással állapítottuk meg. Az erjesztést R. II. M. és Frohberg sörélesztővel végeztük. E célra az élesztőt tisztán tenyészetével kierjesztett cefréből, melyet az élesztők egyenletes elosztása végett jól összeráztunk, a bakteriologiai szabályok figyelembevételével 10—10 cm^3-t kivettünk és azt oltóélesztőként 200—200 cm^3 steril cefrébe adtuk. Az oltásra használt cefrerészlet köbmilliméterében 6362 élesztősejt volt. Az egy-egy savfoknak megfelelően 24—24 óra alatt képződő alkoholt, e szakasznak felső sora, a beoltott élesztőre eső sejtszaporulatot pedig az alsó sorban lévő számok tüntetik fel. Az élesztő szeszképző és savtermelő képességét minden emelkedő savfok

apasztja. Az élesztőtermelés és erjedés szempontjából káros hatás, a tengeri-burgonya-répa-csicsóka cefrékben, rendesen valamivel 1·0 savfok felett van, de mint látjuk 2 felett is kezdődhetik. Közrejátszik ebben mindenkor negativ értelemben, a cefrék eredeti savtartalma is. A diffuziós répaszeszgyártásnál túlsok sav használata, mint azt a VI. táblázatunk mutatja, határozottan káros lehet. A VI. táblázat B. rovata szerint a répaszeszgyártásban a rafinózt elerjesztő képességéért ajánlott Frohberg-élesztő sem áll mindenkor a szeszélesztő felett. A sörélesztő a savval szemben érzékenyebb, mint a szeszélesztő. Az üzemi évad vége felé, midőn romlott répát dolgozunk fel és ezért erősebben kell savanyítani, a sörélesztő használata kevésbé célszerű.

Függelékül csatoltuk a XVII. táblázatot, mely formaldehides közegben végrehajtott kisérletnél, még igen jó erjedés mellett, csak 0·10 savtermelést ábrázol. E tétel azt bizonyítja, hogy a formaldehid ugyanazt a visszavető hatást, enzim befolyásolást fejti ki, mint a kénsav (lásd XVII. táblázat).

Sejtszámlálással[1] több ízben megállapítani véltük, hogy az igen erősen megsavanyított cefrékben, hol nemcsak a savtermelődés, de az alkohol létrehozása is szünetel, vagy az legalább már nem volt észrevehető, mégis lényegesebb 20—30%-os élesztőszaporulat mutatkozott. E fiziológiai szempontból érdekes jelenséget, a sejtszámlálásnál érzékenyebbnek mondott, centrifugáló módszerrel is felülvizsgáltuk, de a szaporodást mutató pozitiv eredményeink, ez esetben is a kisérleti hibák határain belül maradtak. E kérdés még eldöntésre szorul.

Összefoglalás.

1. Az élesztő savtermelő organizmus. A sav a szeszes erjedés természetes kisérője.

2. Ducleaux, baktériumok okozta szeszes-savas erjedésre felállított enzimatikus tana (stereoizomeria rokonsága) az élesztőre is érvényes.

3. A nyersanyag (táptalaj) összetétele, reakciója az élesztő faji jellege, szabja meg a savtermelés mértékét.

4. Az ásványi sav legcsekélyebb adagja már károson hat a szesznyeredékre és az élesztőtermelésre.

5. A sav használata a gyakorlatban szükséges rossz.

6. Mesterségesen megsavanyított cefrékben, sőt a természetesben is, az emelkedő savtartalom arányában csökken az élesztő sav- és alkoholtermelő képessége.

[1] Hérics és Osztrovszky: Kisérletes vizsgálatok a cukorrépa feldolgozásáról. 1914. 2.

7. Úgy látszik a savak hatására előbb szünik meg az élesztő erjesztő képessége, mint az utódok nemzése. Gyenge szaporodás sok esetben akkor is észlelhető, midőn minimális alkoholtermelést is alig, illetve már nem is látunk.

8. Az ásványi savak és készen vett szerves savak használata az élesztő készítésénél, minden rohadott penészes termény feldolgozásakor előnyös szokott lenni.

9. A Bücheler-féle élesztőcefrében ipari értelemben a szabad ásványi sav kimutatható jelenléte, lényegesen csak az esetben hátrányos tényező, ha a szabad sav reakciója előidézéséhez, nagyobb mennyiségű (1·5—4·0%) kénsavra van szükség.

10. Az élesztők sejthártyái lúg hatására megvékonyodnak, sav hatására megvastagodnak. Előbbi esetben az élesztősejt áttetszőbb, utóbbinál szemcsésebb szerkezetű. Mindkét esetben deformált, elhaló sejtek mellett, kétszeres nagyságra is megnövekedett egészséges sejtek találhatók. A Forster—Finitrer-féle eljárással termelt szép nagy élesztők között — az erős savanyítás ellenére is — aránylag igen kevés beteges deformált sejt észlelhető.

Csongrád vármegye vegyvizsgáló állomása, Szentes.

Adatok megfagyott és újból megolvadt tej vizsgálatához.

Irta: **Wertheim Aladár dr.**

Ismeretes, hogy a tej megfagyásánál nem áll össze homogén tömeggé, amelynek összetétele ugyanaz, mint a folyékony tejé, hanem a fagyásánál ugyanazok a folyamatok játszódnak le, amilyeneket sóoldatok megfagyásánál tapasztalunk. Eleinte szilárd anyagokban szegény «tej-jég» válik ki, míg a folyékonynak maradt rész, melyben a szilárd anyagok felhalmozódtak, a hidegnek hosszabb ideig áll ellen és csak hosszabb idő múlva fagy meg.

A tej megfagyása alatt végbemenő folyamatokat többen tanulmányozták. Az első vizsgálatokat 1886-ban *Veith*[1] végezte. Ugyanezen esztendőben foglalkoztak *Henzold*[2] és egy esztendővel később *Kaiser* és *Schmieder*[3] a tej megfagyásánál végbemenő folyamatok tanulmányozásával. E vizsgálatok eredménye szerint a tejzsír egyszer megfagyott, máskor a tolyékonynak maradt részben halmozódott fel. A többi tejalkatrész főtömegében kivétel nélkül a folyékonynak maradt részbe ment át.

Bordas és *Raczkowski*[4] —10° C-nál keletkezett tejtömböt 4 rétegre vágták fel és meghatározták a periferikus, felső, középső és alsó réteg összetételét. Az egyes rétegekben a tejalkatrészek %-os mennyisége a következő volt:

	I. periferikus rész	II. felső rész	III. középső rész	IV. alsó rész
		százalék		
Szárazanyag	6·53	32·21	26·75	41·53
Casein	1·72	6·40	12·43	19·31
Zsír	1·54	21·68	1·58	0·79
Cukor	2·81	3·52	10·64	18·65
Hamu	0·46	0·61	2·10	2·78

[1], [2] és [3] Milch-Zeitung 1886/87.

[4] Comptes rendus 1901.

A tejzsír zavaró hatásának kiiktatása céljából *Siegfeld*[1] sovány tejjel végzett fagyasztási kisérleteket. A megfagyott tejből készült jégtömegben egy külső szürke, tejszínű réteg és egy sárgás színű átlátszó mag volt megkülönböztethető. A chemiai vizsgálat a következő adatokat szolgáltatta:

	Eredeti tej	Megfagyott tej külső rész	Megfagyott tej belső rész
Fajsúly	1·0312	1·0269	1·0630
Aciditás	6·0°	4·64°	12·4°
Szárazanyag	8·32%	7·03%	15·90%
Zsír	0·07 «	0·05 «	0·10 «
Fehérje	2·75 «	2·37 «	5·22 «
Cukor	5·00 «	4.15 «	9·35 «
Hamu	0·69 «	0·60 «	1·43 «

Tejellenőrzési működésem alkalmával előfordult esetből kifolyólag felmerült annak szüksége, hogy megfagyott tej vizsgálatának kérdésével magam is kisérletileg foglalkozzam. Minthogy vizsgálataim oly eredményekhez vezettek, melyek a szóban forgó kérdés további megvilágítására alkalmasak, kivánatos azoknak szakkörökben való szélesebb ismertetése.

Piaci vizsgálat alkalmával az elmúlt télen egy fölözésre gyanús tejmintát vettem, melynek összetétele a következő volt:

fajsúly 15° C-on	1·0339	zsírmentes szárazanyag	9·28%
zsírtartalom	2·70%	szárazanyag fajsúly	1·377
szárazanyag	11·98 «	refractió (Ackemann sz.)	39·9
hamu	0·72 «		

A kihágási eljárás folyamán a tej elárusítója azt állította, hogy ő a tejet le nem fölözte, hanem tanyán lakván, az este kifejt tejet — több más holmival együtt — közvetlenül a fejés után kocsira tette, hogy hajnalban a városban jövet ne teljen sok idő a készülődéssel. A tej hajnali $^1/_2$5 óráig künn lévén a kocsin, megfagyott úgy, hogy reggel a városi lakásban fel kellett melegíteni, hogy el lehessen adni. A tej összetétele a terhelt szerint a fagyás és kiengedés folytán változhatott meg! Az elsőfokú hatóság kérdést intézett az állomáshoz az irányban, hogy a tej összetétele változik-e a fagyás és újból kiengedés által?

Minthogy a fent említett kisérletek főképen megfagyott tejre vonatkoznak, szükségesnek tartottam oly kisérletek végzését, melyek-

[1] Molkerei Zeitung 1899.

ben a tej nem fagy egy szilárd tömbbé, hanem csak *részlegesen* fagy meg, úgy hogy a tejjég a még folyékony résztől könnyen elválasztható legyen.

Kisérleteim berendezése a következő volt: Három egyenként 3 lit. ürtartalmú ólomzárral lezárható tejes kannába, egy teljes és két lefölözött tejből, melyeket előzőleg megelemeztem, $2^1/_2$—$2^1/_2$ liternyit öntve, s a kannákat lezárva, esti 6 órakor az udvarba tettem, s künn hagytam az éjszakán át, másnap reggel 9 óráig. Az éjszakán át a hőmérséklet 1—5 C° volt. Az első kanna felnyitásakor a tej az első pillanatban olyannak látszott, mintha nem fagyott volna meg, s csak midőn fakanállal kissé felkavartam, láttam, hogy hosszú jégkristályok úsznak a folyékony részben. A másik két kannát a szobában nyitva fel, s jobban megvizsgálva, azt tapasztaltam, hogy a tejek nem fagytak be teljesen, hanem három meglehetősen éles rétegre váltak és pedtg felül a kissé fagyos feladott zsír alkot egy réteget, alatta egy csaknem teljesen folyékony réteg következik, s végül a kanna fenekén részben hosszú áttetsző kristályokból, részben apróbb jégdarabokból álló réteg volt. Hogy az egyes különvált rétegeket külön megvizsgálhassam, nem állott elegendő mennyiségű anyag rendelkezésemre, ezért a kannákat a 20 C hőmérsékletű szobában állani hagytam, várva, míg a tejek megolvadnak és ismét folyékonyakká lesznek. A tejek ca. 7 órai szobamérsékleten való állás után voltak ismét folyékonyak. Mielőtt az elemzéshez fogtam volna, azokat kéznél levő üres kannákba öntöttem néhányszor át, hogy lehetőleg egyenletesek legyenek. Az elemzés a következő eredményeket mutatta:

	fajs. 15 C-n	sz. anyag	zsír	Refr. Ack. sz.	zsírm. sz. a.	sz. a. f.
I. sz. eredeti tej	1·0318	14·22%	5·10%	38·9	9·12%	1·277
I. sz. megfagyott és kiengedett tej	1·0322	14·29 «	5·00 «	38·9	9·29 «	1·279
II. sz. eredeti lefölözött tej	1·0336	10·50 «	1·40 «	39·2	9·10 «	1·448
II. sz. megfagyott és kiengedetf lefölözött tej	1·0339	10·40 «	1·36 «	39·2	9·04 «	1·425
III. sz. eredeti lefölözött tej	1·0338	11·71 «	2·30 «	39·2	9·21 «	1·375
III. sz. megfagyott és kiegedett lefölözött tej	1·0340	11·52 «	2·30 «	39·2	9·22 «	1·398

Hogy a fagyás által különváló egyes rétegeket vizsgálat alá vehessem, még egy kisérletet tettem. Egy 10 liter ürtalmú kannában 8 liter tejet állítottam ki a szabadba. Az éjszaka folyamán a hőmérséklet —13 C. volt. A kannát reggel kinyitva, itt ép úgy, mint az előző próbáknál, három réteget találtam, 1. a felső kevésbbé fagyos zsírréteget, 2. alatta egy ca. 4 liter mennyiségű folyékony réteget s 3. ez alatt a szilárd jéggé fagyott réteget.

A kanna tartalmát ritka szitára öntve, a folyékony rész átszűrődése után, a szilárd részt állani hagytam, míg megolvadt, amihez a

ca. 20 C. hőmérsékletű szobában csaknem 16 óra volt szükséges. Az egyes részeket külön-külön megvizsgálva, ismét összeöntöttem s az így egyesített tejet is vizsgálat alá vettem. Az analyzis a következő eredményeket adta:

	falysúly 15 C-n.	sz. anyag.	zsir	Refr. Ack. sz.	zsirm. sz. a.	sz. a. f.
eredeti tej...	1·0320	12·46%	3·50%	38·5	8·96%	1·331
a megfagyott tej folyékonyan maradt része	1·0339	11·82 «	1·32 «	51·5	10·50 «	1·480
a tej megfagyott szilárd rétege	1·0192	11·23 «	6·00 «	31·7	6·23 «	1·190
az egyes részek ismét egyesítve	1·0322	12·45 «	3·46 «	38·5	8·99 «	1·335

Ezek szerint tehát a *folyékonyan* maradt réteg összetétele *lefölözött* s a *szilárd réteg* összetétele erősen *vizezett* tej képét mutatják. Megolvadás és összekerés után a tej összetétele ismét normális volt. Kisérleteimből a gyakorlat részére az az eredmény vonható le, hogy megfagyott, de ismét megolvadt tej alapos felkeverése után ugyanazon összetétellel bir, mint a meg nem fagyott tej. Az elemzési eredmények tehát a tej elbirálására felhasználhatók.

Referat.

Beiträge zur Zusammensetzung gefrorener und wieder aufgetauter Milch

von **Dr. Aladár Wertheim**

aus der **chem. Versuchsstation des Komitates Csongrád,** zu **Szentes.**

Verf. liess Milch über Nacht bei einer Temp. von —5° C. resp. —13° C. stehen. Die Milch wurde vor und nach dem Gefrieren untersucht. Aufgetaute und gut vermischte Milch ergab dieselben analytischen Daten, als vor dem Gefrieren. Die gefrorene Milch wurde in einen festen und einen flüssigen Teil getrennt und beide für sich und wieder vermischt untersucht. Der flüssig gebliebene Teil zeigte sich als stark abgerahmt, der feste als stark gewässert. Aufgetaut und gut vermischt gaben die zwei Teile normale Milch. Für die Basis der Milchkontrolle ergibt sich aus diesen Versuchen, daß gefrorene aber wieder aufgetaute Milch nach intensivem Vermischen bei der Analyse solche Werte liefert, die bei Beurteilung der Milch verwendbar sind.

A m. kir. gazdasági akadémia kisérleti gyógynövénytelepe, Kolozsvárott.

Vezető: **Páter Béla dr.** Érk.: 915. I/8.

A míveleti menták elfajzása.

Irta: **Páter Béla dr.**

— 8 képpel. —

A ki mentatermesztéssel foglalkozik, az tudja, hogy a menta fölötte nagy mértékben érzékeny a talaj- és az éghajlati viszonyok iránt. A mint a talaj kimerül vagy ha az valami tekintetben nem felel meg a menta kívánalmainak, nyomban elfajzik, degenerál a menta. Az elfajzás részint a külső habitusban, másrészt a menta szagában, zamatjában, az illó olajának a mennyi- és minőségében mutatkozik. A menták elfajzásának a kérdése azért a mentatermesztés legkényesebb oldala; ettől kell a termesztőnek óvakodnia, mert különben értéktelen árút termel. Az elfajzás iránti hajlandóság teszi tehát a mentatermesztést kényessé és azért fontos kérdésnek tünt az nekem, a melylyel foglalkozni, azt vizsgálat tárgyává tenni érdemes, annál is inkább, mert az elfajzás és a rendellenességek egyes esetei az illető növény származására és rokonságára vetnek némi világosságot. A következőkben tehát bemutatom és leirom a míveleti menták elfajzására vonatkozó eddigi észleleteimet.

1. A magyar fodormenta elfajzásának kérdése.

A mit a közéletben «*fodormentának*» (*Mentha crispa*)-nak mondanak, az nem külön faja a mentának, hanem csak sajátságos fodroslevelű változata valamely termesztett mentának. Fodormenta néven több mentafajnak fodros levelű változatát mívelik. A levelek fodrosságával vele jár a nagy illó olajtartalom, mely a levelek jellemző zamatját adja és a mely a fodormentát értékessé teszi. Szagát és zamatját a fodormenta a benne lévő illó olajtól, az «oleum menthae crispae»-től kapja, ebben pedig a ható anyag az olajban foglalt carvon mennyiségétől függ. A világpiac háromféle fodormentát és fodormenta

olajat ismer; ú. m. amerikai, német és orosz fodormentát. Mindezek értéke a carvontartalomtól függ. Az amerikainak 56%, a németnek 35—56% és az orosznak 5—10% carvontartalma szokott lenni. E három fodormenta mellett megjelent az újabb időben a világkereskedelemben a magyar fodormenta és a magyar fodormentaolaj, a melynek átlagos carvontartalma 62—72%. Ezzel tehát leverte a magyar fodormenta a világpiacon eddig szerepelt fodormentákat. Ezen kiváló értékénél fogva nagyon érdekes kérdéssé vált most annak a megállapítása: «*milyen mentafajhoz tartozik a magyar fodormenta és milyen annak az állandósága, illetve változékonysága?*»

Méltán felmerült az a kérdés: azonos-e a világpiacon szereplő háromféle fodormenta a magyar fodormentával? Egy fajhoz tartoznak-e azok avagy mindegyik más-más fajnak fodros levelű változatai-e?

A kulturában szereplő fodormenta fajbeli hova tartozandósága iránt tájékoztathat bennünket *Tschirch*, a ki «Handbuch der Pharmakognosie» című legújabb (1914.) könyvének 1100. lapján ezeket mondja:

«A Németországban termelt fodormenta törzs növényét nagyon sokfélekép emlegetik. Említik a *Mentha viridis var. crispa Benth.*-t (M. crispata Schrader) és a *Mentha silvestris L. var. crispa* Benth.-t (M. longifolia Huds. var. undulata Brig. = M. crispa Geiger); azután a *M. arvensis L. var. crispa* Benth.-t, *M. aquatica var. crispa* Benth. *M. piperita α) glabrata* Vahl. *var. crispa*-t és a M. rotundifolia-nak fodros levelű változatát.

A Mentha crispa L. valószínűleg többféle fodros levelű menta keveréke. Egyesek a leginkább termesztett fodormentát a *M. silvestris* × *viridis*, mások a *M. silvestris* × *aquatica* keresztezésének, megint mások hármas keverékfajnak (Trippelbastard), a *M. silvestris* × *aquatica* × *viridis* származékának tekintik.»

«A Németországban termesztett fodormenta leveleinek fodrosságából azt állapítottam meg, hogy az mindenesetre úgy a M. silvestris-hez, valamint a M. viridis-hez tartozik és semmiféle más fajhoz való tartozandóságot nem mutat.»

«Fodros levelek sok mentának a fajváltozatain találhatók és valamennyinél észlelhető a jellemző fodormenta illat, a mely azonban nem fodros levelű mentákon is észlelhető.» Különösen sok fodros levelű változata van a M. spicata Huds. = M. viridis L.-nek, ezenkívül több más mentafajnak (M. longifolia Huds., M. piperita L., M. verticillata L., M. gentilis L.).» Előbb idézett könyvének 1101. lapján pedig ezeket mondja *Tschirch*: «*Briquet a menták legjobb ismerője nem ismer a vízi mentához (Mentha aquatica L.) tartozó odros levelű változatot.*»

«De e sokféle fodros levelű változatból mostanában mégis csak kettő szerepel gyakrabban a kulturában. Németország fodormentájá-

nak 95%-a a *M. spicata Huds. var. crispata (Schrad.) Briq.* (M. crispata Schrad.). Ezt a fajt Kolozsvárt és Korneuburgban is termesztik.»[1]

Az orosz fodormentáról azt mondja *Tschirch*, hogy «a Poltawa-tartományban termesztett orosz fodormenta a *Mentha verticillata L. var. strabala Briq.*»

E fajbeli eltérés, a mely az orosz és a többi fodormenta között van, megmagyarázhatja az orosz fodormentának feltünő alacsony carvontartalmát a többi fodormentákkal szemben.

Tehát *Briquet*, a menták legjobb ismerője, nyomán *Tschirch* a magyar fodormentát a németével azonosnak véli; mind a kettő a *Menta spicata Huds. var. crispata* (Schrad.) Briq.

Briquet szerint *a fodormenta bizonyára nem basztard, mert termékeny és semmiféle főbb jellemző vonásaiban, főleg virágainak alkotásában nem tér el a Mentha viridis L. = M. spicata Huds. többi alakjaitól.*

Malinvaud szerint a szerzők általában megegyeznek abban, hogy a *M. crispata* Schrad. néven a M. viridis L.-nek azt az alakját értik, a melynek levelei többé-kevésbbé fodrosak és a szélükön bevágottak. És úgy látszik a kerti mívelésnek terméke, de hogy az hol keletkezett, azt nem tudjuk. A fodormentát már az ókorban említik és a középkorban is sokfelé mívelték.

Az 1. és 2. képen bemutatom fodormentánkat virágzásban, miután magyar fodormentát eddig még nem mutattak be könyvekben. A képek préselt példányaim után készültek, azért nem olyan dúsak levelekben és a fodrosságot nem tükrözik vissza oly feltünő mértékben, mint a hogyan azt a friss példányokon látjuk. (Az itt bemutatott összes fényképeket *Schmidt Oszkár* a helybeli vetőmag vizsgáló állomás helyettes vezetője volt szíves elkészíteni.) A mi fodormentánk eredetére nézve megjegyzem, hogy azt *Agnelli József* előbb csári, most holicsi plébánostól szereztük be, a ki a menták nemesítésén évtizedek óta fáradozik. Fodormentánk virágzata azt mutatja, hogy a mi fodormentánk a *spicata tipus*-hoz tartozik, vagyis tipusos fűzérvirágzatú menta.

Ha ezzel összehasonlítjuk a német könyvekben és atlaszokban bemutatott fodormentákat, azt tapasztaljuk, hogy a német képeken bemutatott fodormenta egészen más, mint a miénk. Igy a *Berg und Schmidt: Atlas der offizinellen Pflanzen* 2. kiadásának 20. tábláján bemutatott fodormentának egészen más a virágzata, mint a milyen a miénké. Ezen u. i. a fodormenta virágzata sokkal vastagabb, zömökebb, csomósabb és a vízi menta virágzatához látszik közeledni.

[1] Két évvel ezelőtt küldtem Tschirchnek mentáinkból szárított példányokat, fodormentánkból azonban akkor nem tudtam neki virágos példányt küldeni, csak leveleset.

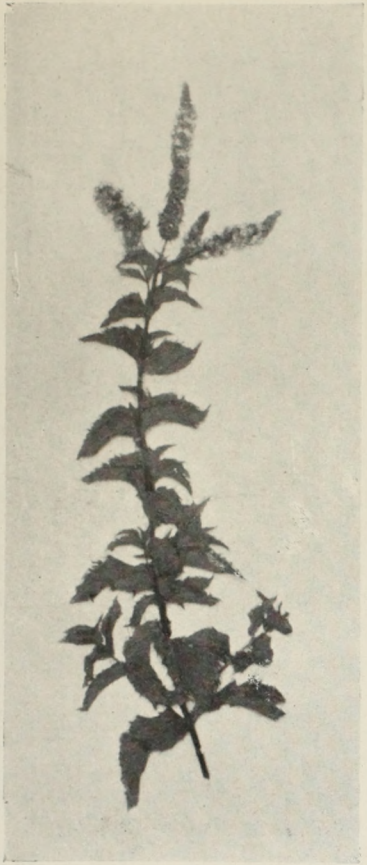
A *Koehlers Medicinalpflanzenben* lefestett fodormenta, melyet *Mentha viridis L. var. crispata Schrad.*-nak nevez, szintén lényegesen elüt a miénktől és ezen szintén felismerhető a vízi mentához való rokonság. Ugyanazt a habitust látom azon a fodormentán, a melyet Németországból préselt állapotban *Mentha crispata Schrad.* nevén kaptam és a mely Songerhausenből (Prov. Sachsen) való. Utóbbinak a virágzata még sokkal közelebb áll a vízi mentához, mert a szár végén álló gombot képez, tehát a *capitata* tipushoz tartozik, míg az 1. és 2. képen bemutatott mentáknak vírágzata hosszú hegyes fűzér. Mind a háromféle német fodormenta a vízi mentára (Mentha aquatica L.) emlékeztet, úgy a virágzat alakja, valamint a virág kelyhének az alakja által. Virágaik örvösek, sűrűn állók és a szár végén gombszerű csomót képeznek. A Berg u. Schmidt atlaszában bemutatott fodormenta szövegéhez azt a jegyzetet fűzik szerzők, hogy az atlasz 1. kiadásában ez a fodormenta mint *Mentha aquatica L. var. crispa Benth.* volt bemutatva, a 2. kiadásban azonban *Mentha silvestris L. var. crispa Benth.* néven szerepel. A mi fodormentánk egészen más. A hosszú, hegyes fűzérvirágzat, vagyis a «*spicata-tipus*» fölötte jellemző reá, megegyezik a *Mentha spicata* Huds. = *M. viridis* L. virágzatával. Ha pedig a virág kelyhét összehasonlítjuk, azt látjuk, hogy míg a birtokomban lévő németországi fodormenta kelyhe a M. aquatica L.-hez hasonló (és ugyanolyan a Koehlers Medicinalpflanzen képe is), addig a mi fodormentánké egészen más, majdnem olyan, mint a M. viridis-é, csakhogy attól is eltér, mert míg a M. viridis kelyhe teljesen kopasz, addig a mi fodormentánk kelyhén nagyon gyéren és csak elvétve álló de mégis láthatók rövidke szőrök s a kehely nem olyan símán kopasz, mint a M. viridis-é, hanem rücskös felületű. A Berg u. Schmidt képen a kehely hasonló szőrözetű.

Ezek után elfogadhatónak tartom azoknak a nézetét, a kik a német fodormentát oly keresztezési terméknek tartják, a melyben a vízi menta (Mentha aquatica) is szerepelt.

Tschirch[1] azt mondja, hogy *Briquet* szerint a *Mentha spicata Huds. var. crispata* (Schrad.) Briq. bizonyára nem basztard, mert termékeny, a 922. oldalon pedig azt mondja, hogy *Briquet* a fodormentát is (M. viridis var. crispata Schrad., M. silvestris var. crispa Benth., M. aquatica var. crispa Benth.) a Mentha piperita egyik alakjának és basztardnak tartja. Ezzel *Koch* álláspontjához közeledik, a ki a M. piperitának a következő alakjait különbözteti meg: α) Langii, β) officinalis és γ) crispa.

A mi fodormentákat nem tartom keresztezési terméknek, hybridnek, hanem a Mentha spicata Huds.-ból vegetativus úton létesült faj-

[1] Handbuch der Pharmakognosie 1101. lapon.



2. kép. Fodormenta (Mentha crispa). 1895. évi telepítésből 1914-ben levágva.



1. kép. Fodormenta (Mentha crispa). 1914. évi telepítés.

változatnak, a mely sajátságaiban állandósult, faji jellegében megszilárdult. Ezt azon tapasztalatomból merítem, mely szerint ezt a mentát, azon hosszú idő alatt, a mióta azt itt Kolozsvárt termeltem, állandó tulajdonságúnak tanultam megismerni, a mely nem fajzott el, nem mutatott semmiféle atavisztikus tünetet, a mit viszont a borsmentánál sokkal rövidebb idő alatt igen frappáns módon észlelhettem.

A mi fodormentánk, a melyet úgy a kolozsvári gazdazági akadémi botanikus kertjében, valamint a gyógynövénytelepen termesztek, eredetileg *Agnelli József* csárii (most holicsi) plébános úrtól kaptam, ki azt évek óta mint *var. Agnellianá*-t forgalomba hozza. Az első szállítmányt tőle 1895-ben kaptam, melyet az akkori botanikus kertembe telepítettem. Azóta több ízben kaptam tőle fodormenta dugványokat, melyeket később a gyógynövénytelep nagyobb tábláin elszaporítottunk. Az 1895-ben létesített intézeti botanikus kertet 1901-ben másfelé helyeztük át s akkor a fodormentát is áttelepítettük, de azért egyes tövek benne maradtak a földben, a melyek azóta ott évről-évre kihajtottak és elvadultak. Ugyane helyről szedtem 1914-ben virágos töveket, a melyek egyikét a 2-ik képen mutatok be, míg az első kép az újabb hozatalú és állandó mívelés alatt álló fodormentát mutatja be. E két képen bemutatott fodormenta között csak az a különbség, hogy az új telepítésű menta, a melyet 1913-ban kaptam Agnellitől és 1914-ben új táblába telepítettem át, a mely állandóan jó gondozásban részesült, igen buja növésű, sok oldalágat hajtott, bőven fejlesztett leveleket, addig az 1895-iki telepítésű, a mely 1901 óta nem részesült gondozásban és elvadult, gyérebben hozott létre leveleket, oldalágakat pedig alig hajtott. A virágzatban nem látszik különbség, az állandóan megtartotta jellegét. Ha ez a menta keresztezési termék lenne, akkor e 19 év alatt bizonyára feltünt volna valami atavisztikus jel, a mely a szülők eredeti tulajdonságait mutatta volna, visszaütött volna egyik vagy másik szülőjére. Az igaz, hogy magról nem szaporítottuk ezt a mentát és a visszaütésnek leginkább akkor nyílt volna tere, ha magról szaporítottuk volna, de a borsmentán, a mely kényes faj, a vegetativus szaporítás dacára is nagyfokú degenerálás mutatkozott, mint azt majd alább látni fogjuk.

Hogy ez a fodormenta mennyire állandó jellegű, azt az itt bemutatott eseten kívül még abból is tapasztaltam, hogy a gyógynövénytelepen az 1912. és 1913-ik évben olyan parcellán volt nagyobb terjedelmű fodormenta kulturánk, a melynek talaja már igen sovány és kizsarolt volt. A fodormenta ott nehezen zöldült ki tavaszszal, ha levágtuk, mint az az 1912-ik évben történt, alig tudott már másodszor kihajtani, szóval meglátszott rajta, hogy ki van merülve. Az egyes tövek habitusa azonban ugyanaz volt, csakhogy a hajtások gyen-

gébbek és gyérlevelüek voltak és feltünő volt, hogy ez a menta sehogy sem akart virágba hajtani. 1913-ban már egyáltalában nem vágtuk le a mentát és így sem hajtott virágba. A mint azonban 1914-ben új, friss és jó erőben lévő táblába áttelepítettük, igen buján fejlődött és elég sok töve virágzott. A botanikus kertben a 2 m² területű ágyásban tartott fodormenta, miután talaja nem újult meg, trágyázva nem lett éveken keresztül, csak vegetativus hajtásokat bocsátott, virágba sohasem hajtott. Az elfajzás, a degenerálás tehát csak a hajtások redukciójában és a virágzás teljes elmaradásában nyilvánult, egyéb tekintetben nem változott meg a fodormenta, sem küllemileg, sem szagra, zamatra, sem illó olajának minőségére nézve. A fodormentának ez a viselkedése igen sajátságos, mert más növény és így pl. a borsmenta is sovány talajon hamarabb virágzik, mint a kövér helyen.

A mi fodormentánk tehát igen állandónak bizonyult, a mi nagyon feltünő a borsmentával szemben, a mint azt alább látni fogjuk.

A menták termesztéséről szóló utasításokban több helyt olvastam, hogy a borsmentát és fodormentát nem célszerű közvetlen egymás mellett termelni, mert a menták ekkor degenerálnak. Tekintettel arra, hogy a mentát vegetativus úton, dugványozás és tőosztás útján szaporítjuk, hihetetlennek tünt nekem ez a tétel, hogy az egymás mellett álló ágyás mentája hatással legyen egymásra. A gyógynövénytelepen ezért közvetlenül egymás mellé ültettem fodormentát és borsmentát. Az eredmény az volt, hogy a mint a talaj soványodása folytán gyengülő borsmenta degenerálni kezdett, egyúttal sajátságos aromát vett föl, a mely határozottan fodormentajellegű volt.

A fodormenta változatlan volt, de a borsmenta hasznavehetetlenné vált. Az ilyen borsmentából lepárolt olaj nem volt borsmentaszagú, nem volt meg a jellemző «promincli» zamatja, hanem majdnem a tiszta fodormentaolaj arómája volt és a ki nem tudta, mit szagol, határozottan fodormentának tartotta.

Ebből is látszik, milyen erős, milyen határozott és milyen állandó a mi fodormentánk, úgy hogy leüti és elnyomja a brosmenta zamatját. Hogy miben rejlik a zamat átcsapása a fodormentáról a borsmentára, azt még nem tudtuk kisütni.

2. A borsmenta elfajzása.

Míg a magyar fodormenta igen állandónak bizonyult, úgy a külsejében, valamint a tartalmában és a zamatjában, addig a borsmentával egészen másképp áll a dolog, mert az egyrészt igen hamar megváltozik, a mi a változó zamatján csakhamar észrevehető. E gyors elváltozás okát első sorban abban látom, hogy a borsmenta nem szi-

lárdult még meg, faji tulajdonságai még labiljellegűek, továbbá a borsmenta nem vegetativus úton kitenyésztett fajváltozat, mint a fodormenta, hanem keresztezési termék, a mely igen könnyen visszaüt a szülőire.

Tschirch[1] szerint a borsmenta nem különálló faj, mint azt *Linné, Hudson, Schumann,* sőt azelőtt *Tschirch* is állította, a kik a Mentha piperita L.-t «*jó fajnak*», illetve jó fajváltozatnak tartották, hanem a borsmentát most *Tschirch* is, *Schultze*-val, *Briquet*-vel és *Camus*-sal megegyezően a *Mentha aquatica L.* és a *Mentha viridis L.* keverékfajának, basztardjának tartja, a mely a kultura alatt megszilárdult és a melyet ma *Mentha piperita Huds. var. officinalis* Sole-nak neveznek.

A két szülő tulajdonságainak a keverődése szépen meglátszik a borsmenta vörösszárú alakjánál, a forma rubescens-nél, a hol a kétféle virágzatnak két főtípusa, a gömbös fejecske, t. i. a capitata-tipus és a hosszúkás füzér, a spicata-tipus, egyazon tövön található. A capitata-tipus a vízimenta (M. aquatica L.). a füzér pedig a zöldmenta (M. viridis L.) sajátsága.

Mi a kolozsvári telepünkön kétféle borsmentát termesztünk ú. m. az Agnelli-féle borsmentát, melyet Agnelli Józseftől szereztünk és az angol származású mitcham-mentát.

A) *Az Agnelli-féle borsmenta.*

Az Agnelli-féle borsmenta, a melyet ő *Mentha piperita var. Agnelliana*-nak nevez, úgy mint a fodormentát 1895 óta mívelem kisebb-nagyobb arányban, a mitcham-mentát csak 1912 óta.

Az Angnelli-féle borsmenta eredetére nézve *Agnelli József* holicsi plébános úr a következőket közölte velem:

«Én ezen borsmentát sok éven keresztül a magból lett növényekből létesítettem, a midőn a legerősebb szagú egyes példányokat kiválogattam és — ugyan e válogatást ismételve, — tovább szaporítottam.»

Az Agnelli-féle borsmentát 1895 óta különböző körülmények mellett termesztettem. 1895 óta az akadémiai botanikus kertben kisebb ágyáson, 1904 óta pedig a gyógynövénytelep nagyobb parcelláin termesztjük. Ezen hosszú idő alatt ugyan többször telepítettük át a borsmentát és az anyag felfrissítése végett több ízben hozattam Agnellitől új dugványokat, azért mégis igen hamar elfajzott a borsmenta. A mint a talaj soványodni kezdett, a mint a borsmenta a földet egy kissé meghúzta, kizsarolta, azonnal meglátszott rajta a degenerálás. Sőt az 1914-ik évben újból közvetlenül Agnellitől hozatott dugványokon is elfajzást lehetett konstatálni. A borsmenta elfajzása azonban nem

[1] Handb. d. Pharmakog. 921. oldal.

csupán a menta külsejének a megváltozásában nyilvánult, hanem az nagyon érezhető volt a zamatján is. Az elfajzott mentának már nem volt meg a jellemző «promincli» szaga, a mi a jóféle borsmentára jellemző, hanem vad szaga volt. Sovány helyen a borsmenta nem nőtt nagyra, csenevész maradt és igen hamar kezdett virágozni. Tehát éppen ellenkezőleg viselkedett, mint a fodormenta. Az elfajzás első sorban a menta színén mutatkozik feltünő módon. A borsmentának színe alapján két alakját különböztetik meg ú. m. a forma rubescens az angolok *black mint*-ja és a forma pallescens az angolok *white mint*-ja, vagyis a sötét és a világos színű alakját. Előbbinek a levelei sötét zöldek, szára pedig sötét vörösbarna, míg a világos színű alakúak levelei világosabbak, szára pedig élénk és világos zöld színű. E két alak olajtartalma is különböző; míg a pallescens finomabb de kevesebb olajat tartalmaz, addig a forma rubescens sokkal kiadóbb az olajhozamra nézve, de olaja nem olyan finom, mint az előbbié. Utóbb leveleinek fogazatát illetőleg a M. viridishez közeledik és eltávozik a M. aquaticától.

Az Agnelli-féle mentán is észleltük e kétféle alakot. Míg az előbbi hozatalok túlnyomólag a f. rubescens-ből álltak és csak több évi ugyanazon helyen való mívelés után találtunk közte több és több forma pallescenst, addig az 1914. évi hozatalunk már eredettől fogva kétféle alakból állt. Maga Angnelli is elismerte, hogy 1914-ben nála is elfajzott a mentája, mert a mint írja: «rossz túlnedves helyre került», de most Szakolcán megint hegyoldalra telepítette «úgy mint az előbbi években és ezért e jelenség nem fog ismétlődni».

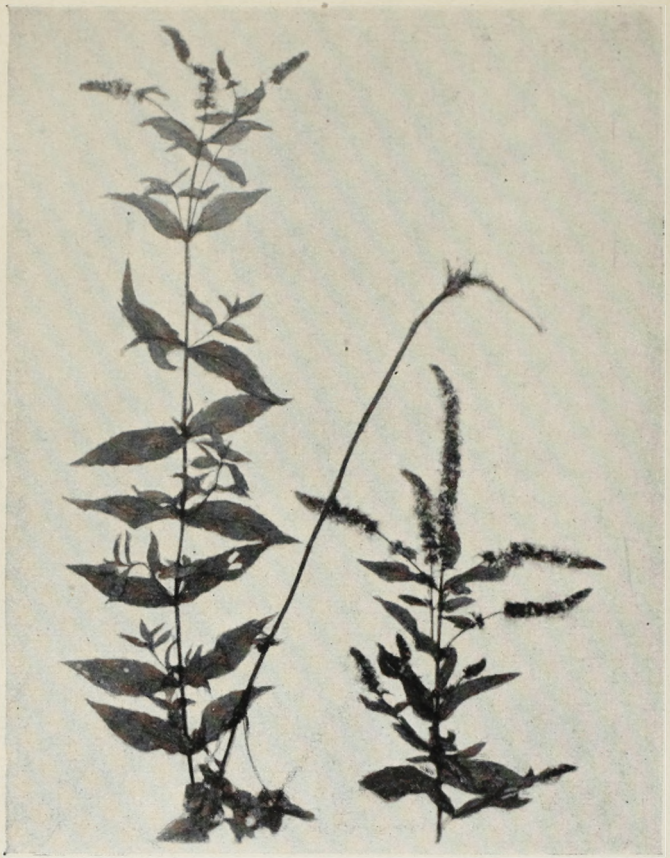
A 3. képen a rendes Agnelli-féle borsmentát látjuk. Túlnyomólag ilyent termeltünk évekig. Virágzata szerint ez is a *spicata*-tipushoz tartozik t. i. határozott fűzérvirágzata van. Szára sötét vörösbarna, tehát a forma rubescens-hez tartozik.

A 4. képen régebbi telepítésű Angnelli-féle borsmenta látható, a melynek egyes ágain (A) már nem olyan a fűzér, mint a többieken, hanem itt a virágzat összébb tömörül, fejecskévé válik, a mely a vízi menta (Mentha aquatica) virágzatára, a *capitata*-tipusra emlékeztet. Ilyen ágat többet is találtam egy-egy tövön és ezekben a vízi mentára való visszaütést gondolom felismerhetni.

Az 5. képen újabb hozatalból való elfajzott Agnelli-féle borsmentákat látunk. Középen van a forma pallescens (2), a melynek világos zöld színű a szára, levelei is világos zöldek. Jobbra és balra tőle van a forma rubescens, vagyis a fekete t. i. vörösbarna szárú alak. Míg az 1. számú és rendes fűzér virágzatba hajtott és egészben véve a M. viridis-re emlékeztet és a spicata-tipushoz tartozik, addig a 3. számú ág azt a feltünő eltérést mutatja, hogy virágai nem végálló fűzérré



4. kép. Agnelli-féle borsmenta. Régebbi telepítés. Az *A)*-val jelölt ág a vízi menta fejecskéire emlékeztet.



3. kép. Rendes Agnelli-féle borsmenta: forma rubescens.



5. kép. Agnelli-féle borsmenta. Középen (2) a forma pallescens, jobbra (3) és balra (1) a forma rubescens. A jobboldali (3) példány vissza üt a vízi mentára (Mentha aquatica), a baloldali (1) pedig a zöld mentára (Mentha viridis).



6. kép. Elfajzott Agnelli-féle borsmenta.



7. kép. Angol menta — mitcham-menta.



8. kép. Angol borsmenta, mitcham-menta degenerált alakjai.

csoportosulnak, hanem örvösen helyezkednek el a szár csúcsán és fejecskét képeznek. Levelei is egészen más alakúak, mintha nem is ugyanaz a menta volna, pedig az, zamatja is ugyanaz. Ebben az elfajzott ágban a vízi menta látszik kiütni, mert levelei melyek szélesebbek a többi példányokéinál, a vízi menta leveleihez kezdenek hasonlókká válni, a virágzat pedig a fejecskévé való átalakuláshoz, a capitata-tipushoz kezd közeledni.

A bemutatott eseteken kívül olyanok is akadtak, a melyek a bemutatottak közé esnek, összekötő kapcsot, fokozatos átmenetet képeznek.

A 6. képen bemutatott Agnelli-féle borsmenták egészen más tipust mutatnak. Virágaik axillárisan, örvösen állnak a levelek hónaljában, de egyúttal jellemző, hogy a levelek fölfelé a szár csúcsa felé hirtelen kisebbednek, eltűnnek, helyöket csak murvalevelek foglalják el s előtérbe lépnek a virágok dús örvei. Ezek az alakok tehát a *forma bracteosa* eseteihez hasonlítanak és a *M. verticillata L.* tipusához vezetnek, a mely a Mentha arvensis × aquatica keverékfaja és helyenként a ritkábbá való M. aquatica L. helyét foglalja[1] el, míg más helyen, mint pl. nálunk is, vele együtt található vadon. Az elfajzott Agnelli-féle mentákon többféle, a M. verticillata L.-hez hasonló példát találtam, a hol mindenütt a levelek a szár csúcsán fokozatosan elcsenevésznek. Volt köztük olyan alak is, a mely virágzatával a *Mentha rubra* Huds. (Smith ?)-éval megegyezett, levelei azonban a rendes borsmenta alakjával bírtak.

A Mentha rubra Huds. pedig hármas keverékfaj, trippelbasztard, a M. viridis, aquatica és arvensis azon formula szerinti keveréke: M. viridis (aquatica × arvensis).

Briquet[2] is mondja, hogy a spicata- és verticillata-tipus keverékfajainak virágállása igen változó egy és ugyanzon az egyeden is és megkülönböztetik a forma bracteosa-t és a f. foliosa-t.

A capitata- és verticillata-tipus keverékfajainak virágzata pedig fölötte bizonytalan, ezek szerint megkülönböztetik a f. pseudostachya-t, a f. subspicata-t és a f. verticillata-t.

A 6. kép II. számú példája az 1913. évi hozatalból való, a melyet 1914-ben új helyre telepítettünk át és 1914-ben préseltünk le. Az I. számú példa pedig az 1913. évi hozatalból való, de 1913-ban lett szedve, tehát az áttelepítés előtti időből való.

A 6. képen lévő menták virágzata a virágok sűrű csomókban való állása a Mentha Pulegium virágállására emlékeztet.

Ha a 3., 4., 5. és 6. képeken bemutatott mentákat áttekintjük, nem is sejtjük, hogy ez a sokféle alak mind egy tábláról való, pedig úgy van.

[1] A. Topitz: Beiträge zur Kenntnis der Menthenflora von Mitteleuropa.

[2] Engler-Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien. IV. 323. lap.

Az 1914-ben áttelepített mentatáblán közvetlenül egymás mellett a Mentha viridis-re és a M. aquatica × arvensis-re emlékeztető példányokat találtam; az egyiknek végálló fűzérvirágzata volt, a másiknak a virágai pedig csomókban álltak, a levelek hónaljában s az alsó levelek hónaljában nyeles fejecskéket képeztek a virágok.

A milyen változó a borsmenta küllemleg, hasonlóan megváltozik a szaga, a zamatja, a benne lévő illó olaj is.

Az 1914. évi telepítésünk tele volt degenerált alakokkal, ezekből valók az 5. képen bemutatott és a 6. képen II. számmal jelölt menta. Ebben a táblában találtunk olyan töveket, a melyeknek nem volt meg a jellemző «prominci»- vagyis «Pfefferminz»-szaga, hanem határozott terpentinszaguk volt.

Az erről a tábláról levágott mentát telepünk vegyésze dr. Irk Károly 1914-ben külön kifőzte és egészen különleges, a rendes borsmentától elütő mentaolajat kapott. Szerinte ez az olaj átmenetet képez a Mentha aquatica L. és a M. silvestris L. (= M. longifolia Huds.) között.

Ez az olaj valami különlegességnek mutatkozott; színe változó, hol barna, hol zöld; hidegben barna, melegben zöld színű. Ha reggel nézte, a szoba éjjeli lehülésének hatása következtében barnának mutatkozott az olaj, ellenben a nap folyamán, a fűtés hatása alatt, zölddé változott át. Szaga is egészen abnormális volt.

B) *A mitcham-menta.*

1912 május havában a privigyei «Carpathia» részvénytársaságtól 100 tő angol borsmentát ú. n. mitcham-mentát kaptunk, melyet a gyár közvetlenül Angliából importált.

Mi a 100 tövet elszaporítottuk és 1913- és 1914-ben egy-egy nagyobb táblát telpítettünk be vele. Ez utóbbi táblákon műtrágyázási kisérleteket végeztünk.

Ez a menta igen tartalmasnak és kiváló jó minőségűnek bizonyúlt, illó olaja bőven volt, miért is újabban ezt ajánlottuk a termelőknek felkarolásra.

Dr. Irk vizsgálatai szerint az el nem fajzott, jóféle Agnelli-menta finomabb olajat ad ugyan, de a mitcham-menta sokkal több olajat szolgáltatott.

A mitcham-menta leveleinek tipikus «Pfefferminz»-aromájuk van, ezért drognak való szárításra inkább ajánlhatók. Mitcham-menta továbbá nagyobb olajtartalmánál fogva az olajgyártásra alkalmasabb, mint az Agnelli-féle menta, amelynek ugyan nagyon jó és édeskés zamatú az olaja, de nem olyan kiadó, mint a mitcham-menta.

Betelepített tábláinkon a mitcham-mentát nem hagytuk teljesen kifejlődni, hanem amint kellő magasságot elért, levágtuk és kifőztük

belőle az olajat. Mindannak dacára úgy az 1913, mint az 1914-ik évben találtam tábláinkon virágos példányokat, amelyek bizonyos variálást mutattak, bár nem variáltak oly széles határok között, mint az Agnelli-mentának imént bemutatott alakjai. E virágok alakulásából a mitcham-menta rokonságára vélek következtethetni.

Az angolok által termesztett menta fajbelileg nem tér el a németekétől s így talán a miénktől sem, de *Tschirch*[1] azt mondja, hogy az Európában és Amerikában termesztett borsmenták végső eredményben az angol borsmentától származnak ugyan, de azért kissé eltérnek egymástól.

A mi mitcham-mentánk azonban igen lényegesen elüt az Agnelli-féle mentánktól, annyira, hogy azok között hirtelen nehéz a rokonságot megállapítani. Levelei sokkal szélesebbek, tojásdadok és igen durván fűrészes szélűek, elálló nagy fogakkal (7. kép), míg az Agnelli-menta levelei lándzsaalakúak, szélük fűrészfogai pedig apróbbak (4. kép). A virágok elrendezkedése legtöbbnyire örvös. A felső levelek hónaljában körösen rendezkednek el a virágok; végálló, külön fűzér itt nem alakul ki. A mitcham-menta virágzata tehát a *verticillata*-tipushoz tartozik. (7. kép). Ha a mi mitcham-mentánk virágzatát a könyvekben lerajzolt és az atlaszokban lefestett borsmentákkal összehasonlítjuk, itt megint ugyanazt tapasztalom, amit a fodormenta ábrái között konstatáltam, hogy azok nem egyezők. Míg pl. a Berg u. Schmidt Atlas der officiellen Pflanzen 19-ik táblájáu lefestett Mentha piperita L. fűzéres tipusú borsmentát mutat be, amelynek a mi Agnelli-mentánkhoz hasonló, végálló fűzérei vannak, tehát a *spicata*-tipushoz tartozó menta, addig a Köhlers Medicinalpflanzen II. kötetében lefestett Mentha piperita L. határozottan örvös vagyis *verticillata*-tipusú mentát mutat be.

A mi angol mentánk megegyezik az utóbbi könyv képével és messze elüt a Berg u. Schmidt atlaszának lefestett mentájától.

Az 1914-ik évben az angol mentán az örvös virágú tipustól eltérő példákat is találtam, amilyeneket a 8-ik képen bemutatok. Mindezek a *capitata*-tipushoz vezetnek át, virágaik végálló fejecskéket képeznek, ezzel tehát a vízi mentára való visszaütést mutatják.

Az angol menta növése, színe, leveleinek alakja és a zamatja engemet amúgy is a vízi mentára emlékeztet. Azt tartom, hogy a mitcham-menta közelébb áll a vízi mentához, mint az Agnelli-menta, bár kivételesen ennél is kiüt ez a rokonság, mint pl. az 5. kép 3. számú példányán.

Ha az 5. kép 3. és a 8-ik kép 3. és 4. példányát összehasonlítjuk nagyfokú megegyezést látunk. Ezek az elfajzott példák bizonyítékai az

[1] Tschirch: Handbuch d. Pharmakognosie 923. oldal.

Agnelli-féle és az angol menta rokonságának, mind a kettő fejes virágzatával az vízi mintához látszik vísszatérni. Feltűnő, hogy angol mentánkban a fűzérvirágzat alig észlelhető.

Ez a körülmény arra enged következtetni, hogy ezen kulturalak létrehozásában talán nem vett részt a fűzértipusú Mentha spicata Huds., hanem helyette talán a verticillata-tipusú M. arvensis vagy talán trippelbasztarddal van dolgunk, amelyben a M. spicata Huds. és a M. aquatica L. mellett a M. arvensis L. is részt vett?

3. A japán menta elfajzása.

1911 óta foglalkozunk telepünkön a japán menta termesztésével is. A Dahlemből kapott töveket úgy dugványozás, valamint magvetés útján szaporítottuk és ennek folyamán a japán mentán is észleltünk némi elfajzást, de nem olyan szembetűnőt, mint a borsmentán.

A magról és dugványról szaporított új egyedek között lényeges eltérést találunk. A magról nevelt példányok általában sötétebb zöld színűek, míg a dugványról neveltek világos zöldek voltak. A magról nevelteknek, melyeket melegágyban neveltünk és azután kiültettünk, sötétzöld leveleik voltak, száruk és levélnyelük legalább részben sötétvörös, majd fekete volt, míg a dugványozott töveknek végig világoszöld levelük és száruk volt. A magról nevelt példányok szárán és levélnyelén sok sötétbarna folt volt, ami a dugványozottakon hiányzott.

A talaj is hatással volt a japán mentára, a mennyibena kötött talajra került tövek lassabban fejlődtek, hamarább kivesztek és könnyebben elfajzottak, mint a laza földbe kerültek. A kötött földön a japán menta sötétbarna foltjai eltünedeztek, míg a laza földön állók tovább őrízték meg azokat. Míg a dugványozottak összes mentholtartalma 81·12%, addig a magról nevelteké csak 76·01% volt.

A virágokon nem észleltem elfajzást. A japán menta nálunk minden évben dúsan virágzott, virágain azonban nem észleltem a rendes tipustól való eltérést.

A japán menta az örvös menták-, a verticillata-tipushoz tartozik, virágai körökben rendezkednek el a levelek hónaljában s a virágok ezen elrendezkedése teljesen megegyezik a mi mezei mentánk (Mentha arvensis L.) virágainak állásával. A japán mentát ezért eleinte a *Mentha arvensis*-hez tartozónak mondották és elnevezték: *Mentha arvensis var-piperascens* Christy és *M. arvensis forma piperascens* Malinvaud-nak. Csak újabban állapította meg *Briquet*, a legjobb mentaismerő a japán mentának a kanadai mentához való tartozandóságát és elnevezte: *Mentha canadensis var-piperascens* Briquet-nek.

A magról nevelt példányokon sem találtam a legkisebb eltérést a virágzat dolgában. Ez a körülmény nem látszik *Tschirch*-nek azt a

nézetét igazolni, amely szerint ő a japán mentát basztardnak (esetleg Trippelbasztardnak) mondja. *Tschirch* a levelek erezete alapján ítélve a japán metát a *Mentha arvensis* és egy a *Mentha piperita var. Langii Koch*-hoz közel álló alak keverékfajának véli, míg *Nagasaki* azt mondja, hogy a japán mentha a *Mentha arvensis*-ből keletkezett a kultura folyamán és tulajdonságai a folytonos mívelés alatt megjavultak. A virágzatnak tapasztalt állandósága, a variálások és visszaütések hiánya a mellett látszanak tanuskodni.

Tschirch megjegyzi még, hogy a Japánban vadon termő M. arvensis leveleinek az erezete megegyezik a mi vadon termő M. arvensisünkével, de nem egyező a míveleti japán mentáéval.

Tschirch[1] írja, hogy *Flückiger* szerint a japán menta elvetett magja után olyan növények származnak, amelyeknek semmi borsmenta szaguk nincsen s ebben is a keverékfaj bizonyítékát véli látni.

Összefoglalás.

1. A magyar fodormenta igen állandó tulajdonságú kulturalaknak bizonyult, amely sem külsőleg, sem belső tulajdonságai tekintetében nem degenerált azon 19 év alatt, amióta azt Kolozsvárt termeljük.

2. Ezen állandó jellegéből arra lehet következtetni, hogy a fodormenta nem keresztezési termék, hanem vegetativus úton kitenyésztett alakja a Mentha spicata Huds.-nak.

3. Az Agnelli-féle borsmenta nagyon könnyen elfajzik. Az elfajzás egynehány esete a 4., 5. és 6. képen látható. Az elfajzásokban a Mentha aquatica L. és a M. viridis L.-re való visszaütések ismerhetők fel, míg a 6-ik képen a M. verticillata L.-hez való hasonlatosság tűnik ki. Az Agnelli-féle menta valószínüleg a fennevezett fajok keverék faja.

4. Az angol borsmentánk, a mitcham-menta virágzatával a M. verticillata L. formaköréhez látszik tartozni, elfajzott példányain a M. aquatica L.-re való visszaütést lehet észrevenni. A mitcham-menta is keverékfajnak látszik, mely hamar visszaüt a szülőkre.

5. A japán menta csak a szár és levél színe tekintetében mutatott elfajzást, virágzata mindig megmaradt a M. arvensis L.-re jellemző formájában, azért nem valószínű, hogy keverékfaj lenne.

Referat.

Über die Degenerierung der Kulturminzen.

Von: **Dr. B. Pater.**

Aus der **Heilpflanzen-Versuchsstelle der kgl. ung. Landw. Akademie** zu **Kolozsvár.**

Bei der Kultur der Minzenarten ist eine der wichtigsten Fragen die Frage der Degenerierung, denn die Minzen degenerieren über-

[1] Handb. d. Pharmakog. 923. és 924. oldal.

haupt sehr leicht. Infolge der Degeneration verändert sich die Minze sowohl in ihrem äusseren Habitus, als auch in ihren inneren Eigenschaften, wodurch die Kultur sehr beeinträchtigt werden kann.

Die Heilpflanzenversuchsstation beschäftigt sich seit Jahren mit der Kultur der verschiedenen Minzenarten, bei welchen folgende Degenerationsfälle wahrnehmbar waren.

1. Die ungarische Krauseminze erwies sich (Fig. 1 u. 2) als sehr stabil sowohl in ihren äusseren, als auch in ihren inneren Eigenschaften. Seit 19 Jahren kultivieren wir dieselbe, ohne daß wir an ihr Degeneration wahrnehmen konnten. Fig. 1 zeigt eine Krauseminze, welche im Jahre 1914 angeschafft u. angepflanzt wurde; Fig. 2 zeigt eine, die vor 19 Jahre (1895) gepflanzt und im Jahre 1914 gepflückt und gepresst wurde.

Aus der großen Standfestigkeit der Krauseminze und aus dem Mangel der Rückschläge können wir schliessen, daß dieselbe wohl kein Bastard, sondern eine auf vegetativem Wege erzeugte Varietät der Mentha spicata Huds. ist.

2. Die Agnellische Pfefferminze, die wir seit 1895 kultivieren degenerierte sehr leicht. Fig. 3 zeigt zwei normale Pfefferminzen der Agnellischen Kultur, die zur Mentha spicata Huds. zu gehören scheinten. Fig. 4 zeigt ein Exemplar, an dem schon gelinde Andeutungen (bei A.) an den Capitata-Typus zu erkennen sind. Fig. 5 u. 6 zeigen verschiedene Formen der degenerierten Pfefferminze, an denen sich ein Rückschlag auf M. aquatica L., M. viridis L., als auch an Mentha verticillata L. (Fig. 6.) zeigt.

3. Bei der englischen Pfefferminze, der Mitcham-Minze, die wir seit 1912 kultivieren, zeigt sich eine nahe Verwandtschaft mit M. verticillata L. und M. aquatica L. (Fig. 7 u. 8).

Beide Pfefferminzarten bezeugen durch ihre rasche Degenerierung ihren Bastardcharakter, in dem sie häufig auf ihre Eltern zurückschlagen.

4. Die japanische Minze, die wir seit 1911 kultuvieren degenerierte nur insofern, daß die Farbe des Stengels und der Blätter zwischen lichtgrün u. dunkelrotbraun variierte.

Die Blüten u. der Blütenstand zeigte sich sehr stabil und war stets dem der M. arvensis L. entsprechend. Die japanische Minze scheint kein Bastard zu sein.

A m. kir. gazdasági akadémia kisérleti gyógynövénytelepe, Kolozsvárott.

Vezető: **Páter Béla dr.** Érk.: 1914. XI/30.

A kolozsvári gyógynövénytelep 1914. évi kisérletei.

Irta: **Páter Béla dr.**

A nagy közönség telepünk működése iránt élénken érdeklődik, telepünket sűrűn felkeresi és az itt folyó munkák eredményét figyelemmel kiséri, miért is szükségesnek látom, hogy munkálkodásunk eredményéről folytatólagosan beszámoljak.

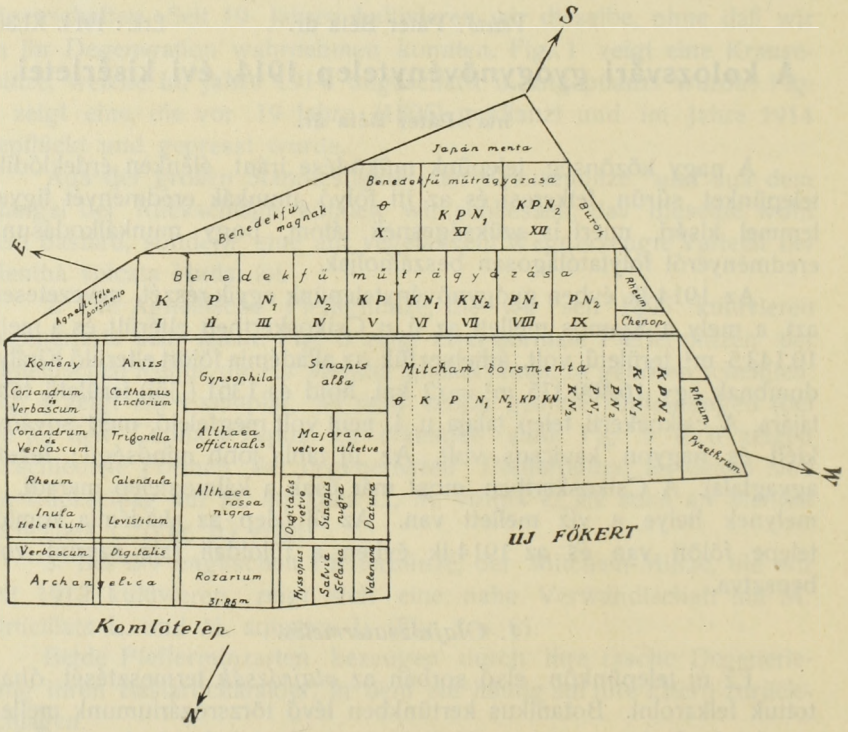
Az 1914-ik évben gyógynövénytelepünk egyik részét, nevezetesen azt, a mely a Szamos mellett az ú. n. Csikoskertben elterült és a mely 10.143·5 m² területű volt, áthelyeztük az akadémia fölött elterülő Királydombnak egy 16.409·375 m² = (2 kat. hold és 1361 □öl) területű táblájára. A csikoskerti telep talaja u. i. nem volt megfelelő, mert sovány, kiélt és nagyon kavicsos volt. Az új tábla jobb minőségű; fekete agyagtalaj. A Csikoskertben most már csak a kálmostelep maradt, a melynek helye a víz mellett van. Az új telep az akadémia komlótelepe fölött van és az 1914-ik évben a túloldali rajz szerint volt beosztva.

1. Olajrózsatermelés.

Ez új telepünkön első sorban az *olajrózsák* termesztését óhajtottuk felkarolni. Botanikus kertünkben lévő törzsrozáriumunk mellett az olajrózsának mezei termelését is meg akartuk kezdeni s e végből egyelőre 496·86 m² területen kezdtük meg az olajrózsák mezei termelését, azzal a szándékkal, hogy a mint elegendő rózsatövünk lesz, fokról fokra nagyobb és nagyobb helyet ültetünk be olajrózsával. A rózsáknak szánt helyet az 1913-ik év őszén 50 cm.-nyire megrigoloztuk és 1914. tavaszán beültettük az új rózsatövekkel.

A rózsatermelés legnagyobb nehézsége a megfelelő rózsatövek előteremtése. Mintarozáriumunk rózsatöveit részint kereskedelml kertészetekből részint a külügyministerium közben járásával Bulgáriából szereztük be rendre, egymás után. Hogy milyen rózsafajtákat hozattunk, arról már előző évi jelentéseimben tettem említést. Az új telepre

1914 tavaszán 406 tövet ültettünk ki, még pedig Rosa damascena trigintipetala, Rosa centifolia, Rosa rugosa de l'Hay és Rosa moschata. Ezeknek egyik részét készen hozattuk, nagyobb részét azonban itt szaporítottuk. Célunk most az, hogy ezeket a rózsafajtákat nagyobb arányban elszaporítsuk, úgy hogy az olajfőzést kiadóbb mértékben megkezdhessük. A szaporítást úgy szemzés, valamint dugványozás útján próbáltuk. A szemzés biztosabb eredményt adott, de annak az a hátránya, hogy a szemzett tő folytonosan elvadulási tendenciát



Az új gyógynövénytelep 1914-ben.

mutat s az ember nem győzi a sok fattyúhajtást levagdosni. A dugványozás jobb és állandóbb töveket ad, de sokkal nehezebben sikerül, mint a szemzés. *Nádas János* akadémiai főkertész még az 1913-ik év folyamán több száz tő Rosa rugosa de l'Hay-t és Rosa damascena trigintipetala-t szemzett és ezeket 1914 tavaszán kiültettük az új telepre.

Leginkább az előbbi fajta maradt meg, a mely kiválóan szívósnak, buja növésünek mutatkozott s a mellett bőven és sokáig virágzik, mert május elejétől az őszi fagyok beálltáig folyton virágzik. Virágai nagyok, teltek, sötét pirosak, igen kellemes, erős illatúak és az olaj-

főzésre igen alkalmasak. A kiültetett töveknek egy része, úgy mint a trigintipetala nagy része a nyár folyamán kiveszett és majdnem valamennyi tő sok vad hajtást növesztett, a mit folyton vagdosnunk kellett.

Ezért az volt a célunk, hogy szaporítsuk az olajrózsáinkat dugványos útján, mert ekkor a fenti kellemetlenség elesik. *Walz Lajos*,[1] a helybeli Tudomány-Egyetem botanikus kertjének inspektora volt szíves e tekintetben segítségünkre lenni. Az ő útmutatása mellett dugványoztunk több ezer rózsát, de mindezek közül őszig csakis a Rosa rugosa de l'Hay maradt meg, a többi fajták mind elpusztultak. Az úgy megeredt tehát «tőnemes» rózsáinkat azonban csak áttelelés után, az 1915. év tavaszán fogjuk a kibővítendő rozáriumunkba kiültetni.

Miután a nagy közönségből sokan érdeklődnek az olajrózsatermelés iránt, azért szükségesnek tartottam ez évi tapasztalatainkat leközölni.

2. Kényesebb természetű gyógynövények vetése.

Van több olyan gyógynövény, a melyet eddig csak palántálás útján szaporítottunk. Ez az eljárás azonban sok bajjal jár, kivált ha az illető növényt nagyban akarjuk mezőn termelni, ezért próbát tettünk a palántanevelés mellőzésével és még a legfinomabb magú növényt is sorba vetettük el a szabad földbe. Az eredmény meglepő volt, a mihez nyilván az 1914. évi igen kedvező, csapadékban eléggé bővelkedő tavaszi időjárás hozzájárult. Ilyen növények voltak a digitalis, majoránna, inula, valeriana, rabarbara és a Pyrethrum cinerariaefolium.

A *piros gyűszűvirágnak* (Digitalis purpurea) olyan apró a magja, mint a dohányé. Azért a gyűszűvirágot eddig a dohány módjára míveltük. Finom magját elvetettük a melegágyba és csak azután ültettük ki a palántákat a szabadba. Ezidén a gyűszűvirágot a szabad földbe vetettük, április 20-án. Már május 20-án kikelt a gyűszűvirág és őszig oly szépen megerősödött, hogy a meglehetős zárt sorokban álló gyűszűvirágot bátran le lehetett volna kaszálni és drognak felhasználni.

Ugyanazt tettük a *majoránával* és az is elég jól, de még sem annyira sikerült, mint a gyűszűvirág.

A szabad földbe való vetést megkíséreltük a zsályafélék mívelése körül is. Az orvosi zsályát már 1913-ban vetettük el fészkesen a szabad földbe s az eredmény igen kedvező volt; eléggé benőtt, majdnem teljesen zárt állásban álló zsályavegetációt kaptunk. Ezidén a Salvia Sclarea magját vetettük el április 20-án a szabad földbe sorba és május 20-án már zsúfolt sorokban álltak a kikelő zsályanövénykék.

[1] Meghalt 1914 november 25-én.

Az inula, a rabarbara és a valeriana szintén jól keltek ki a szabad földbe való vetés után. A szabad földbe való vetés által tetemesen egyszerűsbödik minden növénynek nagyban való termesztése. Ez a mívelési mód csakis száraz időjárású tavasz idején járhatna kudarccal, de ennek elkerülésére ajánlanám mindezen magvakat már előző őszszel — késő őszszel — elvetni. Igy belejut a mag a téli nedvességbe, a mely a magvak tavaszi kikelését elősegíti.

Nagy nehézségbe ütközött eddig három elsőrendű és igen keresett orvosi növénynek a szaporítása: *a maszlag, a beléndek és a nadragulya* vetése. E növények a szabadba tavaszszal elvetve nagyon megbízhatatlan vagy semmi eredményt sem adnak. *A maszlag (Datura Stramonium) és beléndek (Hyoscyamus niger)* vetését most már sikerült kitapasztalnom, de a *nadragulyáé* még továbbra is nehezen megy, mert melegágyi palántanevelést kíván és még a melegágyban is nagyon gyéren kél. A maszlag és a beléndek meglepő jó eredményt adott, hogyha a magját nem tavaszszal, hanem őszszel vetettük el.

Tapasztalataim alapján tehát mindenkinek azt ajánlanám, hogy a rosszul kelő és apró magvakat ősszel, november elején vesse el. Alapfeltétele azonban ennek a megbízható jó vetőmag. Kisérleteimet mindig saját termésű maggal végeztem.

3. Anyarozstermesztési kisérleteink.

Az utóbbi években óriási kereslet mutatkozott az anyarozs iránt, minek folytán rohamosan emelkedett az ára. Olyannyira emelkedett, hogy nem egy gazda és nem egy kereskedő gondolt az anyarozs mesterséges szaporításának és rendszeres termesztésének a kérdésére. Ezt az eszmét még 1907-ben a «Köztelek» 33. számában vetettem fel. Azóta sűrűn kerestek fel útbaigaztásért az anyarozs termesztésének az ügyében.

Mindez szükségessé tette, hogy az anyarozs mesterséges szaporításának a kérdésével gyakorlati irányban kisérletezzünk. E végből több éven keresztül kisérleteztünk az anyarozs csiráztatásával, miután a mesterséges szaporításnak alapfeltétele az anyarozs szkleróciumjának a csirázása, hogy a rozskalászokat claviceps-spórákkal fertőzhessük. Abban az időben, mikor még a kolozsvári m. kir. vetőmagvizsgáló állomás vezetője voltam, megkiséreltük az anyarozs mesterséges csiráztatását, de sajnos minden eredmény nélkül. Csiráztattuk az anyarozsot a thermostátban, szabadon tányéron az ablakon és cserépben, itatós papirosban, földben és homokban, de eredmény nélkül. Az anyarozs nem akart csirázni. Látva a laboratoriumi kisérletek e sikertelenségét, visszatértem az ősi természethez és 1912. év őszén frissen szedett anyarozsot még az őszszel vetettem el ládikába porondba és a bota-

nikus kertbe helyeztem át a szabadba. A szabadban telelt anyarozs 1913 tavaszán (áprilisban) gyönyörűen csirázott és alkalmas anyagul szolgálhatott a rozskalászok befertőzésére. Ebből a tapasztalatból tehát az a tény állapítható meg, hogy a fűtött szobában telelt anyarozs nem csirázik, hanem csakis az, a mely künn a szabad természetben a tél hidegének kitéve telelt. Ugyanúgy áll tehát ez, mint a hogyan azt *Eriksson* a gabonarozsda teleutospóráinál tapasztalta. Azok is csak akkor voltak csirázásra bírhatók, ha nem védett helyen, hanem künn a szabadban teleltek.

A legnagyobb nehézséget ilyetén formán elhárítván, hozzá foghattunk a kicsirázott anyarozs szkleróciumjának strómájában képződő spórák terjesztéséhez, illetve a fiatal rozskalászok mesterséges befertőzéséhez. Ezt a munkát *Gróf Béla dr.* s. tanár végezte. Az ő fertőzési kisérletei mind sikerültek, úgy az 1913., valamint az 1914-ik év tavaszán. 1913. évi tapasztalatait a «Köztelek» 1913. évi 57. számában közölte. Az 1914-ik évben botanikus kertünkben egy-két négyzetméternyi területű ágyáson sikerült 160 rozskalászban anyarozsot fejleszteni.

Az itt végzett kisérleteink alapján útbaigazítottuk a gazdaközönséget és most már többen hozzákezdtek az anyarozs mesterséges termesztésének a kisérletezéséhez. A nagyban való szaporítás alkalmával azonban, nézetem szerint, a kézi fertőzés mellőzendő lesz, mint igen körülményes és hosszadalmas eljárás, elegendő lesz, ha őszszel a rozsvetés sorai közé elvetjük az anyarozsot, a mely ott tavaszszal kicsirázik és természetes úton fertőzi a fiatal rozskalászokat.

Az anyarozs elvetésekor annak kellő takarására kell ügyelni, mert az úgy látszik, nagy hatással van a csirázásra. Igy a földön takaratlanul maradt anyarozs ugyanúgy nem csirázik, mint az igen mélyen letakart anyarozs sem. Általában azt tapasztaltuk, hogy legkedvezőbb az anyarozs csirázási százaléka, ha azt 2—3 cm. mélyen takarjuk be földdel.

4. Műtrágyázási kisérlet fodormentával.

Az 1914-ik évben nagyobb arányban folytattuk kisérleteinket a fodormentával (Mentha crispa) s evégből a gazdasági akadémia kardosfalvi tagjában a Nádas patak mentén egy 1200 □ öles táblát telepítettünk be fodormentával. Ezt a területet ideális mentatelepnek gondoltam, mert televényes, laza, iszaphordta fekete talajú tábla, amely a víz mentén van, tehát bővelkedik nedvességben. Közvetlen közelében a nálunk vadon termő menták nagy része szépen díszlik. Az 1200 □ öles parcellát 12 részre osztottuk műtrágyázási kisérleteink folytatására. Egy-egy parcella tehát 100 □ öl volt. Célunk annak a kipuha-

tolása volt, hogy milyen hatással van a különböző műtrágya a fodormenta olajtartalmára, annak mennyiségére és minőségére. E kisérlet kapcsán egyúttal a nagyban való telepítés legokszerűbb módját igyekeztünk kipróbálni. Az 1913-ik évben ezen a táblán káposztát termesztettünk és ezt megelőzőleg takarmányrépát fehér mályvával, amikor a táblát erősen megtrágyáztuk.

A táblát április 23-án telepítettük be saját termelésű gyöksarjakkal, melyeket április 21-én a Csikoskertben lévő régi táblákból kiszedtünk. Az egyik régi tábla fodormentáját 1913-ban hozattuk *Agnelli József*-től Csáriból, a másik tábla sokkal régibb telepítésű fodormenta volt, amelynek eredetét szintén Agnellitől hozattuk.

Az 1913. évi telepítésű kisebb táblából kézierővel szedtük ki az ültetéshez szükséges gyöksarjakat. Egy férfi ásta és két asszony kiszedte a gyöksarjakat. Fél nap alatt 3600 gyöksarjat szedtek ki; továbbá 9 asszony 4 óra alatt 16.400, 4 asszony és egy férfi egy nap alatt 23.000 gyöksarjat szedett ki.

A régibb nagyobb táblából eke után szedtük ki a gyöksarjakat. Felszántottuk és az eke után felszedték az asszonyok a gyöksarjakat. Tíz asszony $2^1/_2$ óra alatt 6400, 4 óra alatt pedig 11.800 gyöksarjat szedett ki.

A telepítést lehetőleg egyszerűen és olcsón igyekeztünk végrehajtani, hogy ezzel útmutatással szolgálhassunk a kezdőknek a nagyobb üzemben való telepítéshez. A tavaszszal felszántott földet az 1200 □ öl területen $1^1/_2$ óra alatt meghúztuk a sorokat a sorhúzóval, amilyent burgonyaültetésnél szoktunk használni. A sorok távolsága 44 cm., a húzott árkok átmérője pedig 18—20 cm. volt. A sorokba leraktuk a mentasarjakat, még pedig huszonketten 2 óráig; összesen 41.000 gyöksarjat raktunk el; 20 sorba hosszában fektettük a gyöksarjakat, a többi sorokba pedig keresztbe. Utána kapával, mások csak lábbal beföldelték a sarjakat. Az egész munka egy délutánt vett igénybe, mely alkalommal az I. éves gazdászok is közreműködtek.

Következő nap (IV/24-én) két napszámosnő megöntözte a táblát. Április 25-én esőt kapott, amely fölöslegessé tette a további öntözést. Az időjárás kedvezett a telepítésnek, minek folytán a menta jól megeredt és nemsokára kizöldült. Műtrágyázási kisérletünk céljából a táblát 12 egyenlő részre felosztva megszórtuk műtrágyával, amelyet a telepítést megelőzőleg begereblyéztünk a földbe. A chilisalétromnak azonban csak egyik részét szórtuk ki az ültetés előtt, másik részét mint fejtrágyát később szórtuk ki.

A tábla beosztása műtrágyázásának a módját, valamint az elért eredményt az I. sz. kimutatás mutatja.

I. sz. kimutatás. Műtrágyázási kisérlet fodormentával.

A parcella száma	A műtrágya			Gyomlálás			Termés			Olajhozam	
	jelzése	neme	mennyisége	kelte	hány napszámosné kellett?	hány óráig dolgoztak?	frissen kg.	száritva kg.	a parcella rangsora a termés szerint	a nyert olaj mennyisége ccm-ben	a parcella rangsora
I	Ø	Trágyázatlan... ...	—	VI/5	13	3	86	24	12	257	12
II	K	40%-os kainit ..	6	«	13	2	195	43	1	603	1
III	P	Szuperfoszfát	15	VI/6	13	4	133	39	4	561	3
IV	N_1	Chilisalétrom	6	«	11	$2\frac{1}{2}$	125	38	7	573	2
V	N_2	Kénsavas ammon.	6	VI/7	11	4	111	32	8	444	7
VI	K + P	Kainit + szuperf. ...	6, 15	«	11	$3\frac{3}{4}$	97	26	11	343	11
VII	K + N_1	Kainit + chilisal....	6, 6	VI/8	14	3	131	35	5	403	9
VIII	K + N_2	Kainit + kéns. am.	6, 6	«	14	$2\frac{1}{2}$	129	34	6	534	4
IX	P + N_1	Szuperf. + chilisal.	15, 6	«	14	5	102	30	9	453	6
X	P + N_2	Szuperf. + kéns.am.	15, 6	«	20	$1\frac{1}{2}$	99	27	10	397	10
XI	K + P + N_1	Kainit + Szuperf. + chilis.	6, 15, 6	VI/9	20	2	134	32	3	413	8
XII	K + P + N_2	Kainit + Szuperf. + kéns.am.	6, 15, 6	«	20	2	147	40	2	534	5
		Összesen ...	—	—	—	—	1439	400	—	—	—

A 40%-os kainitból (K) parcellánként 6 kg.-ot adtunk, ami egy kat. holdra 96 kg.-nak felel meg. A szuperfoszfátból (P) 15 kiló adtunk parcellánként, tehát kat. holdanként 240 kilót; a chilisalétromból (N_1) 6 kg.-ot, tehát kat. holdanként 96 kilót. E 6 kg.-ból azonban 4·8 kg.-ot a betelepítést megelőzőleg szórtunk ki, míg a hátralévő 1·2 kg.-ot julius 18-án fejtrágyának szórtuk ki. A kénsavas ammoniákból (N_2) parcellánként 6 kilót adtunk, ami kat. holdanként 96 kg.-nak felel meg. Ezt mindjárt tavaszszal adtuk.

Junius elején szükségessé vált a tábla gyomlálása, mely munka nagyságát szintén az I. sz. kimutatásból ki lehet olvasni.

Julius 2-án 31 asszony egy napig, julius 18 án pedig 28 asszony 4 óra alatt gyomlálta és kapálta a táblát. Ez utóbbi napon a chilisalétrom második adagját, a hátralévő 1·2 kg.-ot kiszórták az N_1-el jelölt táblákra. A műtrágyázással kapcsolatban az volt a célunk, hogy a fodormenta olaját tanulmányozzuk, mert az adja meg a fodormenta értékét, ezért nem készítettünk ezidén drogot eladás céljára. Amellett

az is volt a célom, hogy virágos példányokat kapjak a fodormentából botanikai tanulmányozás céljára, miután előzőleg több éven keresztül hiába vártam a fodormenta virágzását. Az 1913-ik évben egyáltalában nem vágattam le a fodormentát késő őszig és még sem virágzott. Ezidén nagyon szépen fejlődött fodormentánk, nagyon szép bokros töveink voltak. Miután fodormentánk augusztus végén szépen virágzott és én bőven szedhettem a herbárium számára virágos töveket, augusztus 29-én lekaszáltuk a táblát és a lekaszált fodormentát haza szállítottuk a padláson való megszárítás, utóbb olajlepárlás céljából. Szeptember 29-ig száradt a fodormenta, amikor kezdetét vette az olaj kifőzése. A főzés október 15-ig tartott. Az olaj lepárlása a 100 liter ürtartalmú újrendszerű vándorüstünkben történt.

A vágás eredményét lásd az I. sz. kimutatásban.

Feltűnő tehát a kálitrágyázás hatása. Ez a kisérlet is bizonyítja, hogy a menták és köztük a fodormenta is a kálitrágya iránt legfogékonyabb. Ami a vágás és teregetés munkáját illeti, megjegyzendő, hogy augusztus 29-én 4 asszony és két férfi 8 órától 12 óráig levágtak 6 parcellát (I—VI-ig), délután 2—6-ig terítették a padláson a levágott növényt. Aug. 31-én 8—12-ig szintén 4 asszony és 2 férfi vágta a többi 6 ágyást (VII—XII-ig), délután 3—6-ig pedig teregették a fodormentát, de nem fejezhették be, azt szeptember 1-én 7—9 óráig végezték be.

Az egyes parcellák növényeit megszárítás után kifőztük és pedig külön-külön minden parcellát. Minden egyes parcellából azonban egy kg.-nyi száraz növényt eltettünk laboratoriumi vizsgálatokra. Az olaj hozama és annak minősége parcellánként szintén az I. sz. kimutatásból kivehető.

Az olaj színe szerint a rangsor ez:

II. sz. K világos szalmasárga színű
IX. « PN_1
VII. « KN_1
XI. « KPN_1
III. « P
V. « N_2
X. « PN_2
VI. « KP
I. « 0
VIII. « KN_2
IV. « N_1
XII. « KPN_2 barnasága.

a nyíl irányában haladó sorrendben fokról fokra sötétedő az olaj.

A legfinomabb és legszebb színű olajat tehát ugyancsak a tiszta kálival trágyázott II. sz. parcella adta.

Mindenféle tekintetben tehát kiválik a többitől a II. sz. parcella, úgy a termett növény mennyiségére, valamint az olajtartalom mennyiségére, de még annak minőségére nézve is.

Ez az adat is amellett szól, hogy *a fodormenta a kálit kedveli s a kálitrágyázással fokozhatjuk úgy a termelendő növénymennyiséget, valamint az előállítandó olajat, annak minőségét pedig szintén javíthatjuk.*

5. Honosítási es műtrágyázási kisérlet az angol borsmentával, a mitcham-mentával.

Miután a világpiacon az angol borsmenta, a «mitcham»-menta a legfinomabb, kisérletet tettünk ennek termesztésével.

1912 május havában hozattunk a privigyei «Carpathia» r.-t.-tól 100 mitcham-mentát, amelyet ők direkte Angliából importáltak. Ezeket a töveket mi elszaporítottuk és az 1913. és 1914. évben műtrágyázási és olajlepárlási kisérletekre használtuk fel. Meg kell jegyeznem, hogy ez a menta sokkal zamatosabbnak, jobbnak és kiadóbbnak bizonyult, mint az Agnelli-féle borsmenta, amelyet eddig termeltünk. Bár az Agnelli-féle borsmentát továbbra is míveljük kisebb arányban telepünkön, azért a nagy közönség körében most inkább a mitcham-mentát terjesztjük. A mitcham-menta pontosabb megismerése céljából 1913-ban és 1914-ben nagyobb ágyásokat telepítettünk be, műtrágyázási kisérletek kapcsán és egyúttal az olaját is kifőztük ezen értékes mentának tanulmányozás céljából.

1913 május 6-án betelepítettünk egy 945·87 m² területű új táblát mitcham-mentával. Ebből 8 egyforma 61·5 m² területű ágyást levágtunk, amelyeket különböző műtrágyával kezeltünk, a megmaradt darab trágyázatlan maradt.

A trágyázás módját a II. sz. kimutatás tünteti fel.

Június 17-én vágtuk a mentát és a parcellák egyenkénti eredményét vettük számításba, másrészt a mentának mesterséges szárítását is megkiséreltük. E végből az I. sz. tábláról 23·8 kg. friss növényt lefosztottunk; lett 19·3 kg. levél és 4·5 kg. szár. Ezt kisérletkép a komlószárítóban reggel $^1/_2$6-tól 9-ig 38—40° C-nyi hő mellett megszárítottuk. Szárazon 3·6 kg.-t nyomott és gyönyörű szép világos zöld színű volt, de nem volt semmi zamatja. A magas hőfok kihajtotta belőle az illóolajat. Azért nem szabad a mentát 30—39° C-nál magasabb hőmérséknél szárítani.[1]

Levágtunk továbbá 32·8 kg.-t, melyből lefosztva 19 kg. levél lett. 6 asszony 2 óráig fosztotta s a fűtött szárítóban 5 óra alatt megszáradt; lett belőle szárazon 5·4 kg.; 36·6 kg. friss növényből letakarítva lett 27·5 kg. levél és 8·8 kg. szár; a levél a fűtött komlószárítóban 3 óra alatt megszáradt és lett belőle 7·4 kg. száraz árú.

Az I. táblából (0) lett tehát:

		fosztott levél							
23·8 kg. növényből	19·3 kg.	4·5 kg. szár	$3^1/_2$ órai	32—40°	C-nál	3·6 kg.			
32·8 « «	19·0 «	13·8 « «	5 «	32—40°	«	5·4 «			
36·6 « «	27·5 «	8·8 « «	3 «	32—40°	«	7·4 «	száraz árú		
93·2 kg. növényből	65·8 kg.	fűtött szárítóban megszárítva				16·4 kg. száraz árú			

[1] Ezt másféle növénynél is tapasztaltam pl. az útifűlevél a mesterséges szárítóban majdnem teljesen elvesztette az erejét, a mi a belőle főzött teán látszott meg.

II. számú kimutatás. Műtrágyázási kisérlet a mitcham-borsmentával. I.

A parcella száma	A műtrágya			Termés 1913-ban			Termés 1914-ben, első vágás			Második vágás, friss állapotban	Olajhozam 1914-ben			
											első vágás		második vágásból	
	jelzése	neme	mennyisége	friss növény	szárított	a parcella rangsora	frissen	szárítva	a parcella rangsora		szárított árúból	rangsor	frissen lepárolva	rangsor
			kilogramm				kilogramm			kg.	ccm.		ccm.	
I	Ø	Trágyázatlan ...	—	93·2	16·4	8	66	12·5	8	16	81	8	56	8
II	K	40%-os kainit ...	1·5	155·2	36·5	7	98	17·5	6	21	131	5	80	7
III	P	Szuperfoszfát ...	1·5	162·35	38·0	6	97	17·3	7	23	128	6	94	4
IV	N	Chilisalétrom ...	0·5	190·50	42·0	5	107	21·0	5	24	119	7	87	6
V	K + P	Kainit + szuperf.	0·75, 0·75	214·40	44·0	3	110	21·0	3	25	148	3	106	3
VI	K + N	Kainit + chilisal.	0·75, 0·50	197·40	44·5	4	109	21·0	4	24	145	4	93	5
VII	P + N	Szuperf. + chilis.	0·75, 0·50	247·0	51·5	2	143	22·0	2	31	172	1	110	2
VIII	K + P + N	Kainit + szuperf. + chilis.	0·75, 0·75, 0·5	301·70	61·0	1	147	22·5	1	40	148	2	112	1

A II-ik tábla (K) adott 155·2 kg.-t nyersen és ebből 77·6 kg.-t a természetes, 77·6 kg.-t a mesterséges szárítóban 28—31° C. mellett szárítottunk; előbbiből 18·0 kg., utóbbiból 18·5 kg. lett.

A többi táblák eredménye a II. sz. kimutatásból kiolvasható.

Az 1914-ik évben további trágyázás nélkül arattuk és vizsgáltuk a mentát és annak olajtartalmát, hogy ezzel a trágyázás utóhatását lássuk.

1914 május 6-án kigyomláltuk a táblát; 6 asszony $2^1/_2$ napig; június 24-én 30 asszony $^3/_4$ nap alatt, július 7-én 9 asszony 7 óra alatt kigyomlálta és megkapálta a táblát. Július 8-án levágtuk a mentát. Egy férfi lekaszálta egy óra alatt és 9 asszony szekérre hordta és a padláson elteregette 2 óra alatt. A padláson augusztus 20-ig száradt a menta.

A nagy trágyázatlan tábla 197 kg. nyers, 27 kg. száraz árút adott, míg a többi parcellák eredménye a II. sz. kimutatásból kiolvasható.

Szeptember 22. és 23-án másodszor vágtuk a mentát, melynek eredményét szintén a II. sz. kimutatás mutatja.

A vágott növényeket frissiben mindjárt kifőztük olajnyerés céljából, melynek eredményét a II. sz. kimutatásba belefoglaltam. A mi az olaj színét illeti, az első vágású, száraz anyagból lepárolt olaj minden egyes esetben világos zöldes szalmasárga volt, különbség az egyes parcellák olaja között nem volt. A friss növényből főzött olaj szintén egyöntetüen világos zöldes szalmasárga volt, de a II., III., IV., V. és VI. számú parcella olaja gyengén világosabb volt, mint a többieké. A szárított mentából azonban parcellánként egy-egy kg. száraz árút eltettünk további vizsgálatra, azért az olajhozam megítélésekor azt figyelembe kell venni.

Az 1914-ik évben a királydombi új telepen az eddiginél még nagyobb arányban állítottunk be újabb műtrágyázási kisérletet, a mennyiben a királydombi új telepen egy 800 □ öl területen telepítettünk mitcham-mentát, s ezt a táblát 12 parcellára osztottuk. E parcellák műtrágyázását és az elért eredményt a III. sz. kimutatás mutaija.

A műtrágya neme és annak adagolása ugyanaz volt, mint a fodormentánál. N_1 = chilisalétrom, N_2 = kénsavas ammoniak; K = kainit, P = szuperfoszfát.

A menta előveteménye őszi búza volt. A búza után tarlóhántást kapott a föld, a tél folyamán meg lett trágyázva és fel lett szántva. Tavaszszal kétszeri fogasolás után ültettük a mentát.

Az 1913. évi telepítésű mitcham-menta műtrágya nélküli táblájából szedtük ki 1914 április 21-én a szükséges gyöksarjakat. Április 21-én 6 asszony egy ásó férfi után 20.200 gyöksarjat szedett ki egy nap alatt; április 25-én pedig 8 asszony $3^1/_2$ óra alatt 14.800, 10 asszony $7^1/_2$ óra alatt 22.600 gyöksarjat szedett ki egy ásóval dolgozó férfi után.

Április 27-én ültettük a mentát és pedig eke után. Elébb egy ekével dolgoztunk, de így nehézkesen ment a dolog. Az asszonyok az eke után minden második barázdába rakták le a gyöksarjakat s a következő fordulónál az eke maga takarta alá a sarjakat. Így ez azonban lassan ment.

Április 27-én 6 asszony dolgozott 1 eke után 4 óráig. Április 28-án két ekével dolgoztunk. Az egyik eke húzta a barázdát, az asszonyok utána rögtön lerakták a gyöksarjakat a barázdába, a másik eke utána ment és betakarta a sarjakat. Két eke után 6 asszony 4 óra alatt 20.400 gyöksarjat rakott le. Az egyik barázdába raktunk gyöksarjat, a másik barázdával betakartuk az elsőt és csak a harmadik barázdába raktunk le újból mentasarjakat. Ültetés után lehengereztük a táblát, a mit egy ökörfogat $1^1/_2$ óra alatt elvégzett. Az asszonyok nem takarékoskodtak a menta gyöksarjakkal, bőven szórták a barázdába, mert volt elég. Saját termelésű gyöksarjnál ez könnyen kivihető, költséget nem okoz és biztosítja az ültetés sikerét. Azért a kezdő termelőnek azt ajánlom, állítson be elébb kisebb mintatelepet a mentából, a melyhez a dugványt pénzért beszerzi, a következő évben azután telepíthet belőle nagyobb táblát eke után a fent leírt mód szerint. Nagy területnek vásárolt dugványokkal való betelepítése túlságos sokba kerül és a telepítés sikere nem olyan biztos, mert akkor a dugványokkal takarékoskodni kell.

Az időjárás telepítésünknek kedvezett, úgy hogy öntözés nélkül is csakhamar szépen kizöldült a menta.

Június 24-én megkapálta 30 asszony $^3/_4$ nap alatt a mentatelepet; július 15. és 16-án másodszor gyomláltuk és kapáltuk. Július 15-én két asszony Planet-kapával kapálta és gyomlálta $8^1/_2$ óráig; július 16-án pedig egy asszony Planet-kapával kapálta egy napig és 23 asszony gyomlálta a mentát egy óráig.

Július 30. és 31-én vágtuk a mentát. 6 asszony 8 óra alatt lesarlózta és padláson elteregette a mentát, míg egy lófogat elszállította a mezőről a szárító épülethez.

A levágott mitcham-mentát padláson szeptemberig megszárítottuk és ekkor parcellánként kifőztük, hogy a műtrágyának a mentaolaj mennyiségére és minőségére gyakorolt hatását lássuk. Minden parcellából azonban egy kg.-nyi száraz mentát eltettünk laboratóriumi vizsgálatokra. Az olajmennyiség megítélésénél tehát ezt az egy kg.-nyi apadást figyelembe kell venni.

A menta szárításához szükséges szárítófelület nagyságára nézve általában véve a következő adatot vehetjük zsinórmértékül: 1000 kg. nyers mentanövény termett 720 m^2 területen és 390 m^2 területű szárítófelületet vett igénybe. 877 kg. menta 290 m^2 és 197 kg. 100 m^2 szárítófelületet igényelt.

Az egyes parcellák termése és olajhozama, a melyet a laboratoriumban lepároltunk, a III. sz. kimutatásból kivehető.

III. számú kimutatás.

Műtrágyázási kisérlet mitcham-borsmentával 1914-ben. II.

A parcella száma	A műtrágya			A termés		A parcella rangsora a termés szerint	Olajhozam ccm.-ben	A parcella rangsora az olajhozam alapján
	jelzése	neme	mennyisége	frissen	szárítva			
			kilogramm					
I	0	Trágyázatlan	—	47	11	6	130	12
II	K	40%-os kainit	6	42	10	12	133	11
III	P	Szuperfoszfát	15	43	10	10	137	10
IV	N_1	Chilisalétrom	6	54	13	2	189	3
V	N_2	Kénsavas ammoniak	6	55	12	1	158	7
VI	K + P	Kainit + szuperfoszf.	6, 15	47	10	7	148	9
VII	K + N_1	Kainit + chilisalétr.	6, 6	50	11	4	160	6
VIII	K + N_2	Kainit + kéns. amm.	6, 6	44	11	9	169	4
IX	P + N_1	Szuperf. + chilisalétr.	15, 6	42	11	11	156	8
X	P + N_2	Szuperf. + kéns. amm.	15, 6	53	13	3	200	1
XI	K + P + N_1	Kainit + szuperfoszfát + chilis.	6, 15, 6	49	12	5	189	2
XII	K + P + N_2	Kainit + szuperf. + kéns. amm.	6, 15, 6	46	11	8	162	5
		Összesen ...	—	572	135	—	—	—

Az összes parcellák olaja színre nézve majdnem megegyező, zöldes szalmasárga volt; a IX. sz. parcelláé valamivel világosabb volt.

Ez a kisérlet tehát azt látszik igazolni, hogy a menta a nitrogéntrágya iránt volt háladatos. Ennek bizonyára a talaj eredeti összetétele volt az oka, valószínüleg ebben volt talajunk a legszegényebb.

6. Kisérletek a japán mentával.

Dr. Thoms berlini egyetemi professor szívességéből az 1911-ik év tavaszán 50 tő japán mentát kaptunk, a melyet ő Dahlemben nevelt direkte Japánból kapott tövek után. A nekünk küldött 50 tő egytőlegyik megeredt, szépen fejlődött, úgy hogy azokat tovább el is szaporíthattuk.

Az 1911/2-iki telet jól bírták ki a japán mentatövek, úgy hogy alapúl szolgálhattak nekünk a további elszaporításra. Az elszaporítás részint dugványozás, részint magvetés utján történt. A kétféle módon

szaporított menta azonban úgy küllemre, valamint olajtartalomra nézve eltér egymástól. A magról nevelt növények általában sötétebbek, a dugványozott tövek pedig világoszöld színüek voltak. A magról neveltek szára sötétvörös, levele pedig sötétzöld volt, míg a dugványozott tövek világosak voltak.

A kétféle növényt telepünk vegyésze *dr. Irk* kir. vegyész 1913 nyarán megvizsgálta olajtartalomra nézve és azt találta:

	a dugványról nevelt töveké	a magról nevelt töveké
fajsúly d $\frac{25^0}{4^0}$	0·8968	—
α D_{25}	1·4006	α D—34·14°
eszter	19·6	—
mentholtartalom:		
esztermenthol	5·54%	—
szabad menthol	75·58%	—
összes menthol	81·12%	76·01%,

vagyis a dugványozott tövek összes mentholtartalma 81·12% volt, míg a magról nevelteké csak 76·01% volt. A 81·12% mentholtartalom ugyan nem éri el a Japánban termelt menthaét, a mely 91%-ig is felmegy és átlag 70 és 91% között ingadozik, de mégis elég tekintélyes % és nagyobb, mint a Dahlemben termett növényeké, a melyek mentholtartalma 73·4 és 78·81% között váltakozott. Tájékoztatásul közlöm még, hogy a *Witzenhausenbe* telepített japán menta mentholtartalma 78·98, 79·21 és 81·15% ellenben, a Deutsch-Südwestafrikába telepítetté 84·830% volt; a levélé 85·32%, míg a száré 84·64% volt.

A friss növény olajtartalmának meghatározása után *dr. Irk* átszámította a menta olajtartalmat a száraz anyagra és a következő adatokat kapta az 1913. évi termésű növényeken:

	A dugványozásról szaporítottak		A magról szaporítottak	
	friss növény	száraz anyagra átszámítva	friss növény	száraz anyagra átszámítva
I. Szár és levél	0·1622%	—	0·1226%	0·575%
II. « « «	0·146	0·699%	—	—
III. Levél	0·2854	1·298	—	—
IV. Szár	0·0674	0·473	0·058	0·347

A sajáttermésű japán mentánkat *dr. Irk* a legújabb szerkezetü üstben a legnagyobb gonddal és körültekintéssel párolta le és a normális «*torio roshi*» japán olajnak teljesen megfelelő terméket kapott, *a melyben sok mentholkristály kivált.* Ez azért nevezetes, mert eddig csakis Japánban állították elő a mentholkristályokat, a melyek pedig nevezetes szerepet játszanak a világkereskedelemben és a gyógyászatban. Jelenleg is Japán látja el az egész világot mentholkristályokkal. A japán menta nagyobb arányú termesztésével tehát módunkban lesz, hogy a mentholkristályokat idehaza előállítsuk.

A japán menta termesztési kisérletei tehát sikerülteknek mondhatók, mert a japán menta olajtartalma nálunk elég magas volt. A Dahlemben termelt japán menta olajtartalma kisebb volt és hogy Németországban sikerült-e a mentaolajból kristályokat kiválasztani, erre nézve nem ismerünk adatokat. Ha nekik az nem sikerült, akkor a mi mentholkristályaink az első Európában termelt mentholkristályok. Ugy látszik tehát, hogy a mi éghajlatunk és az itteni talaj jobban felel meg a japán mentának, mint a Berlin melletti Dahlem. Tekintettel arra, hogy ezidőszerint Japán egyedül áll a mentholkristályok előállítása terén, nagyon kivánatos lenne, hogy nálunk is felkarolnák a japán menta termesztését. A jelenlegi világháború nagy forgataga ezt a kérdést homloktérbe tolja. Arra kell törekednünk, hogy a menta- és mentholtermelés terén függetleníthessük magunkat Japántól s azért az Európában levő kevés japán mentatöveket lehetőleg legnagyobb mértékben elszaporítsuk és a megkezdett kisérleteket lehetőleg nagy arányban folytassuk.

7. *Műtrágyázási kisérlet a méhfüvel.*

Az 1914-ik évben a méhfüvel (Melissa officinalis) végeztünk műtrágyazási kisérletet. Meglevő 120 □ölnyi méhfütáblánkat kétfelé választottuk és az egyik felét trágyázatlanul hagytuk, a másik felét pedig megszórtuk műtrágyával. Mind a két fele 60—60 □öl terjedelmű volt. A műtrágyázott fél parcellára április 20-án kiszórtunk:

3	kg.	40%-os kainitet,	a mi megfelel	80	kg.-nak	1	kat. holdra
5·62	«	superfoszfátot,	« «	«	150	«	« « «
3	«	kénsavas ammoniákot		«	80	«	« « «

Május 28-án levágtuk a méhfüvet és kaptunk: 147 kg. növényt a műtrágyázott és 99 kg.-t a trágyázatlan parcellából. Megszárítva az előbbi 26 kg., az utóbbi 19 kg. volt.

Július 13-án másodszor vágtuk a méhfüvet. A trágyázatlan adott 136·5 kg., a trágyázott pedig 191·0 kg. növényt. Szárazon volt az előbbi 30 kg., utóbbi 36 kg. A két vágás eredménye tehát:

a trágyázatlan ágyásról:

	nyersen	szárazon
I. vágás	99 kg.	19 kg.
II. «	136·5 «	30 «
összesen	235·5 kg.	49 kg. à 50 f. = 24 K. 50 f.

a trágyázott ágyásról:

I. vágás	147·0 kg.	26 kg.
II. «	191·0 «	36 «
összesen	338·0 kg.	62 kg. à 50 f. = 31 K.

A szárított méhfüvet 50 fillérrel adtuk el kg.-ként s így a termett árúban 6 K. 50 f. többlet mutatkozik a műtrágyázott ágyás javára.

A méhfű szárítására nézve megállapítható, hogy 431 m² területen termett 327·5 kg. nyers méhfű, a melynek szétteregetésére 327 m² felület szárító terület kellett. Az első vágású 147 kg. méhfüvet 150 m² szárító felületén teregettük szét, a 246 kg. nyers növényt pedig 242·46 m² felületen.

8. Műtrágyázási kisérlet a benedekfűvel.

Az 1914-ik évben a benedekfű (Cnicus benedictus) műtrágyázására is állítottunk be műtrágyázási kisérletet. Az új telepen 1200 □öl területet hasítottunk ki a benedekfű részére (lásd az új telep képét). A telepnek ez a része is a tél folyamán meg lett trágyázva. A 12 darab 100 □öl területű parcellák műtrágyázása, valamint az elért eredmény a IV. sz. kimutatásból kivehető.

100 □ölre adtunk 5 kg. kainitet, a mi 1 kat. holdra kitesz 80 kg.-t
« « « 5 « chilisalétromot « « « « 80 «
« « « 5 « kéns. ammon. « « « « 80 «
« « « 9·37 « superfoszfátot « « « « 150 «

A műtrágyát április 3-án szórtuk ki és április 8-án vetettük el sorvetőgéppel 25 cm. sorokba a benedekfűmagot. Egy ember vezette a gépet és két ember piszkálta a magot, hogy a dobból kimenjen mert a mag, melyet hozattunk volt, kézzel lett csépelve és azért rajta volt a szőrkoszorú, a mely a gépet minduntalan betömte. Mi a sajáttermésű magot a lóherecséplőgépen szoktuk csépelni, a mely lemorzsolja a benedekfű magjáról a szőrbóbitát és ezáltal a géppel való elvetésre alkalmassá teszi.

A 1200 □öl bevetésére 9 kg. magot használtunk fel. A vetéshez 2 óra kellett. A tábla △-alakú balsarkába műtrágya nélkül vetettük a benedekfűmagot, hogy azt magnak hagyjuk és ne kaszáljuk. Itt a

magot nem sorba, hanem fészkesen vetettük el 70 cm. távol fészkekbe és egy-egy fészekbe 4—5 magot tettünk. Két ember két óra alatt végezte ezt.

Május elején ki volt kelve a benedekfű és május 17-én megkapáltuk első ízben. 15 asszony 2 óra alatt végzett vele. Május 23-án pótvetésre 2 kg. magot használtunk fel, a mit 5 asszony 2 nap alatt elvégzett. Május 28-án újra kapáltuk és gyomláltuk a benedekfüvet, a mint az a IV. sz. kimutatásból kiolvasható.

IV. számú kimutatás. Benedekfű műtrágyázása 1914-ben.

A parcella száma	A műtrágya			Gyomlálás V/28-án		Aratás					Beszáradási hányad	A parcella rangsora
	jelzése	neme	mennyisége	hány napszámosné	hány órát dolgozott	kelte	hány napszámosné	hány órát dolgozott	nyers súly	száraz árú*		
			kg.						kg.			
I	K	40%-os kainit	5	15	½	VI/26	15	½	78	9	8·0	12
II	P	Szuperfoszfát	9·37	15	1	«	15	¾	82	10	8·2	11
III	N_1	Chilisalétrom	5	15	1	«	15	¾	164·5	24	6·8	9
IV	N_2	Kénsavas ammon.	5	15	1½	VI/24	24	1½	321	34	9·4	7
V	K + P	Kainit + szuperf.	5,9·37	15	2	«	24	1½	235	24	9·4	10
VI	K + N_1	Kainit + chilisal.	5, 5	15	1½	«	25	1½	456	52	8·7	3
VII	K + N_2	Kainit + kéns. amm.	5, 5	7	3	VI/23	25	1¼	512	50	10·2	6
VIII	P + N_1	Szuperf. + chilisal.	9·37,5	7	2½	VI/21	25	1¼	540	64	8·4	1
IX	P + N_2	Szuperf. + kéns. am.	9·37,5	9	2	VI/19	29	1½	492	63	7·8	2
X	0	Trágyázatlan	—	15	1½	VI/17	24	1	210	25	8·4	8
XI	K + P + N_1	Kainit + szuperf. + chilis.	5, 9·37, 5	15	1½	«	24	2½	**	50	—	5
XII	K + P + N_2	Kainit + szuperf. + kéns. a.	5, 9·37, 5	15	1½	«	27	2½		51	—	4
										Összesen 436	Átlag 8·7	

* Julius 14-én lett lemérve, amikor már száraz volt az árú.

** E két táblán a munkát nagy záporeső akadályozta, azért nem mérhettük le.

A magnak való benedekfüvet 15 asszony 2 óra alatt megkapálta május 27-én. Június 17-én vágtuk a műtrágyás táblákat. Egy férfi ¾ óra alatt lekaszált egy-egy parcellát, az asszonyok pedig 2½ óra alatt összeszedték, kocsira hordták, megtisztították a vastagabb szár- és gyomtól és a szárítópadlásra vitték, a hol szétteregették a benedekfüvet. Az I—III. táblákat egy férfi ¼ óra alatt, a többieket ¾ óra alatt lekaszálta.

Összesen volt július 14-én lemérve 436 kg. száraz árú, a melyet 42 f.-el adtunk el. Az eladáskor lemérve 450 kg.-ot nyomott, úgy hogy annyit fizetett a vevő. Miután a benedekfű a kaszálás után gyengén és hézagosan hajtott, különösen az I—III. táblákon, továbbá a kiütött háború miatt, a mely a drogszállítást megállította, nem vágtuk a benedekfüvet másodszor, hanem magnak hagytuk meg. Utóbb annyira megerősödött a benedekfű mind a 12 táblán, hogy egészen egyenletesen benőtte az egész táblát. Októberben lekaszáltuk az összes táblákat, a lóherefejtőn kicsépeltük a magot és a Kalmár-rostán kitisztítottuk. Kaptunk 144 kg. szőrtől mentes magot. Az I—X. táblán termett, meg nem ázott és ezért lemért benedekfű összesen 3091 kg.-t nyomott, ebből lett szárítás után 355 kg. száraz árú, vagyis a beszáradási hányad 8·7, azaz 8·7 kg. friss növényből lett 1 kg. száraz árú, azaz 100 kg. nyersből lett 11 kg. száraz = 11%. A műtrágyázás eredményét a IV. számú kimutatás tünteti fel, a melyből kitünik, hogy hatás főleg a nitrogéntrágyánál mutatkozott.

Összefoglalás.

1. Az olajrózsa telepítése körül főleg a Rosa rugosa de l'Hay fajtával értünk el sikert; ez volt legkönnyebben szaporítható.

2. Több kényes és apró magú gyógynövény termesztése sikerült a szabad földbe való vetés által a palántanevelés elkerülésével. Ilyen növény volt a gyűszűvirág (Digitalis purpurea), a majoránа (Origanum majorana), az örménygyökér (Inula Helenium), a rabarbara (Rheum), az orvosi zsálya (Salvia officinalis), a skarlát zsálya (Salvia Sclarea), Pyrethrum cinerariaefolium és a macskagyökér (Valeriana officinalis), ellenben a beléndek (Hyoscyamus niger) és a maszlag (Datura stramonium) jobban sikerült őszi vetés után.

3. Az anyarozs mesterséges szaporítása céljából sikert értünk el annak őszi elvetése és 2—3 cm. mélyen való takarása által.

4. A fodormentával végzett műtrágyázási kisérlet feltünő eredménye, hogy a fodormenta a kálitrágyát kiválóan meghálálta.

5. Az angol borsmenta vagy mitcham-mentával végzett honosítási kisérleteink nagyon jól váltak be. A mitcham-menta jobbnak bizonyult az eddig termelt Agnelli-féle mentánál. A mitcham-menta műtrágyázási kisérlete a teljes műtrágya kiváló termésfokozó hatását mutatta.

6. A japán mentával végzett honosítási kisérletünk bevált. Az itt termelt japán menta elég bő volt olajban és olajából mentholkristályokat is sikerült előállítani.

7. A méhfűvel végzett műtrágyázási kisérlet a műtrágya termésfokozó hatását mutatta ki.

8. A benedekfüvel végzett műtrágyázási kisérletből a nitrogéntrágya termésfokozó hatását lehetett megállapitani.

Referat.

Die Versuche der Heilpflanzenversuchsstelle der Landw. Akademie zu Kolozsvár im Jahre 1914.

Von **Dr. B. Pater.**

1. Es wurden fortsetzungsweise Versuche mit den Ölrosen angestellt. Der Anbau der Ölrosen wurde feldmässig durchgeführt. Am meisten bewährte sich die Rose: Rosa rugosa rose de l'Hay, von der sowohl veredelte Stöcke, als auch Ableger, also wurzelechte Exemplare erzielt wurden.

2. Mehrere feinsamige Pflanzen, die bisher ins Mistbeet angebaut und nachher ausgepflanzt wurden, gediehen ganz gut bei der Aussaat ins freie Land. Es waren dies: Digitalis purpurea, Origanum majorana, Inula Helenium, Rheum, Salvia officinalis, Salvia Sclarea, Valeriana officinalis und Pyrethrum. Mit Hyoscyamus niger und Datura Stramonium erhielten wir gute Resultate bei Herbstsaat, dagegen missriet die Frühlingssaat gewöhnlich.

3. Versuche betreffs künstlicher Vermehrung des Mutterkorns (Claviceps purpurea) gelangen gut, wenn wir das Mutterkorn im Herbst ins freie Land aussäeten, dagegen keimten im Zimmer überwinterte Sklerotien nie. Von den ausgesäeten Sklerotien keimten nur diejenigen, welche 2—3 cm. tief in die Erde zu liegen kamen, dagegen die tiefer untergebrachten und die am Boden oberflächlich liegenden Sklerotien keimten nicht. Durch künstliche Infektion gelang es auf einem Beet von 2 m² in 160 Roggenähren Mutterkorn hervorzurufen.

4. Kunstdüngerversuche mit der Krauseminze (Mentha crispa) ergaben das auffallende Resultat, dass Kalidünger (40%-iger Kainit) allein angewendet sowohl die Ernte an Pflanzen, als auch die Ölausbeute bedeutend erhöht hat. Das Öl der Pflanzen mit Kainit allein gedüngt, war viel lichter, klarer und ausgiebiger, als das Öl der anders behandelten Pflanzen. Angewendet wurde noch Superphosphat, Chilisalpeter und schwefelsaures Ammoniak sowohl allein, als auch mit den übrigen Düngersorten kombiniert.

5. Versuche mit der englischen Pfefferminze, der Mitchamminze, bewährten sich gut. Diese Minze ergab bessere Erfolge, als die Agnellische Minze. Düngerversuche mit der Mitchamminze ergaben, dass die Minze mit PNK-Dünger behandelt grösseren Ertrag lieferte, als ohne denselben.

6. Akklimatisationsversuche mit der japanischen Minze gelangen vorzüglich. Die hier kultivierte japanische Minze zeigte einen Ölgehalt von 81·12%, das erzeugte Öl kam dem japanischen «*Torio-roshi*-Öl» gleich, ja sogar auch Mentholkristalle scheideten sich aus dem Öle aus.

7. Düngungsversuche bei der Melisse ergaben, dass die Melisse mit Superphosphat, Kainit und schwefelsaurem Ammoniak gedüngt einen grösseren Ertrag lieferte, als ohne diese Kunstdünger. Während die 60 □Klafter grosse gedüngte Parzelle 62 kg. trockene Pflanzen ergab, lieferte die gleichgrosse Parzelle ungedüngt nur 49 kg.

8. Düngungsversuch bei Cnicus benedictus ergab ebenso einen guten Erfolg zu Gunsten des Nitrogendüngemittels.

A debreceni m. kir. gazdasági akadémia chemia-technológiai tanszéke.

Vezető: **Széll László dr.**

Néhány burgonyafajta termelési, technológiai és háztartási értékéről.

Irta: **Széll László dr.** Érk.: 1914. XI/30.

A burgonya nagy nemzetközi irodalma s az e téren való számottevő hazai kutatás ellenére is még mindig találunk tanulmányozására olyan teret, a melyen több-kevesebb hasznos adatot gyűjthetünk össze a burgonya monografiájához.

A burgonyával, mint fontos közélelmezési cikkel való foglalkozást, a most folyó háború is nem egy vonatkozásban vetette felszinre. A burgonyaárak rohamos emelkedése s ezek hatása a burgonyaföldolgozó iparra, különösen a pehelykészítésre és szeszgyártásra, a burgonya behozatalának és kivitelének a háborús idők által való megzavarása, a szállítás nehézségei s az ezáltal teremtett kényszerűség az egy-egy vidéken termesztett bizonyos fajta burgonyáknak helyben fogyasztására stb. stb. mindmegannyi tényező, a mely a burgonyával való foglalkozást termelési, háztartási és ipari szempontból állandó napirenden tartja.

Ezzel a céllal teszek közzé az alábbiakban néhány összehasonlító apró adatot különböző burgonyafajtákról, a mely adatokat kisebb részben összegyűjtöttem, nagyobb részben magam meghatároztam. Lehet, hogy a praxis ezeket mint a burgonya értékbírálását összefoglaló csoportosítási mintát is hasznosítani tudja. Ez különösen azért tételezhető föl, mert bár a burgonyára vonatkozó termelési s technológiai adatok igen nagy számúak, háztartási értékmeghatározásukról, nevezetesen főzhetőségi és süthetőségi értékükről egyáltalában nem igen lehet olvasni az irodalomban. Már pedig különösen a mai viszonyok között, a mikor valamely étkezési burgonya az éppen óhajtott minőséggel az illető vidéken nem mindig kapható elegendő mennyiségben, s a kimondottan ipari burgonyákra is részben rá vagyunk utalva a háztartásban, akkor a burgonya ily irányú hasznavehetőségének elbirálása is nagyfontosságú lehet.

Alábbi néhány kisérletem tárgyát a debreceni gazdasági akadémia gazdaságában már több év óta termelt Up to date és Richter-Imperator,

továbbá 1914-ben itt termelésre bevezetett Szilézia, Böhm's Erfolg, Jubel, Record burgonyafajták alkották, mely utóbbiak vetőgumóit Gruner Leopold uradalmi felügyelő Görögszállásról szállította gazdaságunknak. Az itt az 1914. évben termesztett összes burgonyafajtákat a kísérleteim céljára: Szaich Ernő, az akadémiai gazdaság intézésében közreműködő asszistens bocsátotta rendelkezésemre.

Mind a hat fajta burgonya kötött homoktalajon termett az 1914. évben. Előveteményük őszi rozs volt, közvetlen trágyázásuk a Jubel, Record, Böhm's Erfolg, Szilézia burgonyáknál tavaszon kat. holdanként alkalmazott 150 kg. szuperfoszfát, 100 kg. 40%-os kálisó s előzetesen ősszel alkalmazott zöld trágya volt, míg az Up to date és Imperator csak zöld trágyázásban részesültek. A burgonyák 50 × 50 sor- és növénytávolságban vettettek, egy kézikapálást, egy lókapálást, utána ismét egy kézikapálást, végül töltögetést kaptak a rendes időben. Ide igtatom a főbb időjárási adatokat is. Ez a kiegészítés, nézetem szerint, csak hozzájárul a termelési és egyéb adatok értékének öregbítéséhez. A csapadék havonkénti összes mennyisége így váltakozott április elejétől október végéig: áprilisban 17·1 mm., májusban 32·4 mm., júniusban 110·6 mm., júliusban 80·5 mm., augusztusban 34·7 mm., szeptemberben 61·8 mm. és októberben 70·6 mm. A napi középhőmérsék: áprilisban 11·6 C°, májusban 15·6°, júniusban 18·4°, júliusban 21·2°, augusztusban 19·9°, szeptemberben 13·3°, októberben 9·1 C° volt.

A termés vetési s kiszedési időpontjára, mennyiségére, átlagos keményítő- és szárazanyag-értékére, valamint a kat. holdanként elért keményítő- és szárazanyagérték-mennyiségére vonatkozó adatokat a a következő oldalon levő I. sz. táblázatba foglalt összeállítás tünteti föl.

A szedés időpontja nem követte közvetlenül a burgonya beéredését, csak nagyjában igazodik a burgonyák érési sorrendje szerint az időjárás viszontagságaitól is befolyásolva. A termés első osztálya alatt a szokás szerint a nagy- és középnagyságú gumók, második osztálya alatt az apró gumók értendők. A keményítő-tartalmat a burgonya fajsúlya alapján, Stohmann-készülékkel határoztam meg. A viszonylagos keményítő- és szárazanyag-értékek szempontjából, mint látható, a következő a burgonyafajták sorrendje felülről lefelé: Record, Böhm's Erfolg, Jubel, Szilézia, Up to date, Imperator. A kat. holdanként adott keményítő- és szárazanyagérték-mennyiség szerint a sorrend lemenően: Böhm's Erfolg, Szilézia, Jubel, Record, Imperator, Up to date.

A burgonyafajták átlagos keményítő- és szárazanyagértékén kívül érdemesnek látszott, a keményítő-, illetőleg szárazanyagértéket a burgonyafajták legnagyobb, középnagyságú és legapróbb gumóin is különkülön meghatározni.

I. sz. táblázat.

Burgonyafajta neve	Vetés időpontja	Szedés időpontja	Termés mennyisége kat. h.-ként q-ban			Burgonya átlagában		Kat. holdankénti összes	
			I. osztály	II. osztály	összes	keményítő-érték	szárazanyag-érték	keményítő-érték	szárazanyag-érték
						százalék		métermázsa	
Up to date	IV/16	X/19	57·75	11·50	69·25	20·0	25·8	13·850	17·867
Imperator	«	«	71·80	27·70	99·50	19·8	25·6	19·701	25·472
Jubel	«	IX/8	72·05	55·95	128·00	20·7	26·5	26·496	33·920
Record	«	X/8	65·60	38·40	104·00	21·8	27·6	22·672	28·704
Böhm's Erfolg.	«	X/9	80·40	61·60	142·00	20·8	26·6	29·536	37·772
Szilézia	«	«	66·00	69·60	135·60	20·7	26·5	28·070	35·934

Annak idején *M. Maercker* mutatott reá arra, hogy az egy fajtához tartozó burgonya különböző súlyú gumóinak a fajsúly alapján egyenként meghatározott keményítőértéke 14·9—25·5% között ingadozhatik. Egy másik burgonyafajtán *Krocker*[1] hasonló különbségeket mutatott ki a keményítő-értékben. *Max Fischer*[2] nemcsak a burgonya nagysága, hanem alakváltozása szerint is eltérő keményítő-értékeket figyelt meg. Szerinte a lapítottan gömbölyű gumók keményítődúsabbak, mint a hosszúkásan hengerdedek s e tekintetben 3%-ig menő különbségeket észlelt, a mit a különböző alakú burgonyák különböző anatomiai szövetarányosításával magyaráz meg. Viszont *Wollny*[3] azt mutatta ki, hogy egyazon fajta burgonya síma héjú gumói alacsonyabb fajsúlyúak és keményítőértékűek, mint az érdes héjúak, mely különbség 3%-ot tehet ki. *R. Krzymowski*[4] ezt a jelenséget megerősítvén, azza okadatolja, hogy az érdesebb héjú gumók az érettebbek, a síma héjúak a kevésbbé érettek, tehát a jelenség természetszerű következménye a keményítő leraktározására szolgáló előfeltételeknek. *Sorauer*[5] pedig azt tapasztalta átnőtt gumóknál, hogy az előbb létrejött gumó legtöbbször egészen érdes, míg a leánygumó síma tapintatú, a mi összhangban

[1] Märcker: Handbuch der Spiritusfabrikation 1886. 113. o.
[2] Fühling's Landw. Ztg. 1899—1900.
[3] Biedermann's Cbl. f. Agr.-Chemie 906, 387.
[4] Journal f. Landwirtsch. 1906. 57—64.
[5] Biedermann's Centralbl. d. Agr.-Chemie 906, 388.

van az előbb említett jelenséggel. Hazai kisérletezőink közül *Grabner Emil*[1] — a ki legtöbbet foglalkozott nálunk a burgonya tanulmányozásával — végzett a Professor Maercker, Professor Orth, Magyar kincs, Spárga, Bruce és Professor Kühn burgonyafajták különböző nagyságú és alakú gumóin a fajsúlyra alapított keményítőérték-meghatározásokat, a melyek eredményeként legnagyobb keményítőérték-eltérésül 1·54%-ot, legkisebb eltérésül 0·65%-ot kapott.

Az általam a gumók 3-féle nagyságával végrehajtott meghatározásokat akként vezettem be, hogy a különböző burgonyafajták kb. —8 kg.-nyi egyenlő átlagmennyiségeiből, közelítőleg 1—1 kg.-nyi mennyiségig választottam ki a legnagyobb, a legkisebb és az éppen közepes nagyságú gumókat, tekintet nélkül alaki különbségükre, illetőleg ezt átlagosítva. Az átlagminták fajsúlyát azután a lehető leggondosabban határoztam meg a Stohmann-készülékkel, a miből a megfelelő keményítő- és szárazanyagértékeket kaptam meg. A meghatározások alapjául szolgált gumók darabszámát is közlöm. Az eredményeket a következő oldalon levő II. sz. táblázatba foglalt kimutatás tünteti fel.

A kimutatásból a következőket olvashatjuk ki. A különböző nagyságú burgonyák keményítőértéke közötti különbség 5·3—0·7% között változik s legnagyobb az Up do date-nál; legkisebb a Record-nál, a mit főképen annak, a gumók darabszámából is kitünő oknak tulajdoníthatunk, hogy az Up to date-nál a legkisebb és legnagyobb gumók korában és összetételében nagyobb különbség volt, mint pl. a Record nál, vagy bármely más fajtánál. Kiderül továbbá az is, hogy a legnagyobb és középnagy gumók között a keményítő- és szárazanyagértékben lényegesen kisebb a különbség, mint akár a legnagyobb és a legkisebb vagy a középnagy és legkisebb gumók között. Egyes fajtáknál — mint szintén kivehető — a legnagyobb, másoknál a középnagy gumók a legmagasabb keményítőértékkel bírók, a mi gyakorlatilag mindenesetre azt jelenti, hogy a legnagyobb és közepes nagyságú burgonyagumók közelítőleg egyazon értékkel bírnak a termelőre, szeszgyárosra, keményítőgyárosra nézve, míg az apró gumók mindig a legcsekélyebb értékűeknek tekintendők. Ha annak az okát kutatjuk, hogy egyes fajtáknál (Imperator, Jubel) a középnagy gumók mutatták a legnagyobb keményítőértéket, a nagyságra legkifejlettebb gumókkal szemben, akkor ezt a gumók közötti egyenlőtlen alakban és érettségi fokban, egyes fajtájú legnagyobb gumók gyakran tapasztalható üregességében stb. kell keresnünk. Hasonló individuális okokra vezetendő vissza az a különbség is, a mely az első és második táblázat keményítőértékei között itt-ott ugyanazon burgonyafajtára (Jubel, Record) nézve szembetűnik, élénken bizonyítva, hogy a fajsúly alapján történő

[1] Kisérl. Közl. 902. 27.

keményítő- és szárazanyagérték-meghatározás csak közelítő pontosságú eredményeket ad. Magától értetődik azonban, hogy a burgonyafajták átlagmintáival kapott keményítő- és szárazanyagérték-eredmények nem egyezhetnek a II. táblázatban foglalt eredmények középértékeivel, miután itt a minták a leírt módon vétettek vizsgálatra.

II. sz. táblázat.

A burgonya								
fajtaneve	gumó nagysága	darab száma	általános sulya gr.	által kiszorított víz cm^3	fajsúlya	keményítő értéke százalék	száraz anyag értéke százalék	Keményítő értékben maximális különbség
Up to date	legnagyobb	4	1012·5	910·6	1·112	20·7	26·5	5·3
	középnagy	12	980·0	887·5	1·104	18·9	24·7	
	legkisebb	45	983·5	904·5	1·087	15·4	21·2	
Imperator	legnagyobb	5	1106·0	994·2	1·113	20·8	26·6	4·8
	középnagy	13	992·0	890·5	1·114	21·0	26·8	
	legkisebb	63	999·5	916·4	1·091	16·0	21·8	
Jubel	legnagyobb	6	1053·0	950·8	1·107	19·7	25·5	1·8
	középnagy	14	1018·5	917·4	1·110	20·3	26·1	
	legkisebb	38	1004·0	913·4	1·099	17·9	23·7	
Record	legnagyobb	6	1038·0	931·9	1·114	21·0	26·8	0·7
	középnagy	15	1005·0	905·1	1·110	20·3	26·1	
	legkisebb	39	1006·0	906·4	1·110	20·3	26·1	
Böhm's Erfolg	legnagyobb	10	947·5	848·0	1·117	21·8	27·6	2·4
	középnagy	17	1045·5	944·3	1·107	19·7	25·5	
	legkisebb	38	1010·0	913·3	1·106	19·4	25·2	
Szilézia	legnagyobb	7	1035·0	927·4	1·116	21·6	27·4	0·8
	középnagy	13	1000·0	896·9	1·115	21·3	27·1	
	legkisebb	39	1000·0	898·8	1·113	20·8	26·6	

Mint további feladatot tüztem magam elé a kisérlet keretébe vont 6 fajta burgonyának főzhetőségre, süthetőségre és ízlelésre, tehát háztartási értékükre való vizsgálatát is.

Hogy mily alaki és színbeli követelményekkel vagyunk egy jó étkezési burgonyával szemben, arra nézve minden a burgonyáról szóló összefoglaló mű nyujt általános irányelveket, a nélkül azonban, hogy a speciális konyhai értékelésre vonatkozó exaktabb természetű meghatározási módokat emlitene. Az egész újabb burgonya-literaturában nem tudtam akadni ily elbirálási módokra. Csupán *H. Isachsen*[1] számol be egy burgonyával végzett főzési kisérletéről, melyel megállapította, hogy az egészben főtt burgonya 3·2% szárazanyagot, 12·4% ásványi anyagot és 2·7% más alkatrészt veszít főzés közben az eredeti alkatrészekből, míg a darabokra vágott burgonya hasonlóan főzve, a szárazanyag 6·1%-át, az ásványi anyagok 27·1%-át és más alkatrészek 4·9%-át veszíti el.

A burgonyafajták *főzhetőségét* a következő módon határoztam meg összehasonlitólag. A burgonyafajtákat mindenekelőtt gombostűkkel könnyen felismerhetőleg megjelöltem s mindenik fajtából *egyenlő* nagyságú gumók néhány darabját helyeztem el radiálisan egy erre alkalmas lapos főzőedényben. A burgonyákat annyi tiszta hideg vízzel (lágy) öntöttem le, hogy épen jól el legyenek lepve, s azután a főzőedényt befödve, villamos fűtőlapon hevítettem. A hevítést oly módon szabályoztam, hogy a főzőedényben foglalt víz csak mérsékelt gyorsasággal melegedhetett föl és kb. 2 óra 5 perc alatt érte el forrpontját. Hevítés közben a burgonyákat koronkénti időközökben egy 2 mm. vastag dróttal megvizsgáltam. Megfőttnek akkor tekintettem egy-egy burgonyát, ha a drót gyönge nyomással legalább 2—2 gumó közepén keresztül ment s a gumók feltörve is a rendesen megfőtt burgonya minden tulajdonságát mutatták. A főzési kisérletet a burgonyák megrepedésének sorrendjével egészítettem ki.

A burgonyák *süthetőségét* pedig oly módon határoztam meg alkalmas kemencében, hogy ebben a különböző burgonyafajtákból 5—5 *egyenlő* nagyságú darabot megjelölve, könnyen hozzáférhető módon helyeztem el akkor, a midőn a kemence hőmérséke 100 C° volt s azután 1 óra 10 perc alatt 150 C°-ra vittem föl a kemence hőmérsékét, a melyen azt azután végig tartottam. Az egyes burgonyákat hirtelenül kivéve, a főzhetőségnél is használt dróttal vizsgáltam arra, meg vannak-e rendesen sütve? A burgonya elkészültét azzal állapítottam meg, hogy annak közepén a drót könnyen keresztülment és a burgonya ekkor széjjel törve is mutatta a jól megsült burgonya saját-

[1] 7-de Beretning fra foringsforsöksstationen ved Norges Landbrukshiskole. Kristiania 1911.

ságait. Végül a burgonya húsának kinézését és ízét is megvizsgáltam. A kisérleteket megelőzőleg a nyers burgonyák viszonylagos keménységét is megállapítottam. Az adatok az alábbi táblázatban vannak összeállítva:

III. sz. táblázat.

A burgonya							
fajta neve	viszonylagos keménysége nyersen	főzhetősége			süthetősége	íze	húsa
		végső hőfok C°	megfőtt hány perez alatt?	megrepedt hány perez alatt?	megsült hány perez alatt?		
Up to date	1 legnagyobb	87	68	70	83	kitünő	igen szép, lisztes
Imperator...	2	87·5	71	81	165	elég jó	szép lisztes
Jubel	5 legkisebb	88	74	79	137	igen jó	igen szép, lisztes
Record ...	3	91	101	92	105	jó	kielégítő, lisztes
Böhm	2	89	87	106	150	kielégítő	« «
Szilézia ...	4	90	94	117	86	alig kiel.	kielégítő, szappanos

Meghatározásaimból, a melyek természetesen a gazdaságunkban 1914-ben termett s általam vizsgált burgonyafajtákra vonatkoznak, kitűnik, hogy az Up to date háztartási értékére nézve mindenképen első helyen áll a sorozatban, mert főzhetősége, süthetősége és íze egyaránt elsőrendüek. Igen jól lesznek használhatók étkezésre jó főzhetőségük és ízük szempontjából a Jubel és Imperator; süthetősége és íze alapján a Record is ajánlható lesz étkezésre jobb burgonya hiányában, míg a Böhm és Szilézia burgonyák étkezésre még szükségből is alig használhatók s csak mint szeszgyári vagy keményítőgyári burgonyák ajánlhatók termesztésre az adott viszonyok között.

Összefoglalás.

Homoktalajon az adott viszonyok között végzett összehasonlító termelési kisérletben 6 burgonyafajta a keményítőérték nagysága szerint felülről lemenőleg e sorrendben következett: Record, Böhm's Erfolg, Jubel, Szilézia, Up to date, Imperator. A kat. holdankénti keményítő-

értékmennyiség szerint a sorrend lemenően: Böhm's Erfolg, Szilézia Jubel, Record, Imperator, Up to date volt.

Egyazon fajtához tartozó burgonya 3-féle különböző nagyságú gumói között a keményítőérték-különbség 0·7%—5·3%-ig váltakozott. A legkisebb gumók keményítőértéke messze mögötte marad a nagyobb gumók keményítőértékének. A legnagyobb és közepes nagyságú gumók keményítőértéke közötti különbség elenyésző.

A burgonya főzhetőségének, süthetőségének és ízének vizsgálatára alkalmazásba vett összehasonlító módszer szerint az Up to date kitünő étkezési burgonyának bizonyult. Utána étkezési célokra a Jubel, Imperator és Record is figyelembe jöhetnek, míg a Böhm's Erfolg és Szilézia étkezésre szinte alkalmatlanoknak találtattak és egyedül ipari rendeltetésükre vannak teremtve.

Referat.

Fechsungs-, Fabriks- und Haushaltungswert einiger Kartoffelsorten.

Von **Prof. Dr. L. von Széll.**

Aus der **Lehrkanzel für Chemie und Technologie an der kön. ung. Landw. Akademie zu Debrecen-Pallag.**

Die im Sandboden des Gutes der kön. ung. Landwirtsch. Akademie im Jahre 1914 angebauten 6 Kartoffelsorten stellen sich nach ihrem Stärkewert in folgenden fallende Reihenfolge: Record, Böhm's Erfolg, Jubel, Szilézia, Up to date, Richter-Imperator. Nach der Stärkewert-Menge pro Katastral-Joch (= 0·5754 Hektar) ergab sich als abgehende Reihenfolge: Böhm's Erfolg, Szilézia, Jubel, Record, Imperator, Up to date.

Die an den größten, mittelgroßen und kleinsten Knollen jeder Sorte bestimmten Stärkewerte zeigten als größte Differenz 5·3% (Up to date), als kleinste Differenz 0·7%. Der Stärkewert der kleinsten Knollen steht weit hinter dem Stärkewert der größten und mittelgroßen Knollen jeder Sorte. Der Stärkewert der beiden letzteren steht sich aber nahe.

Die zur Bestimmung der Koch- und Bratfähigkeit, als auch des Geschmackes der Kartoffeln angewendete Methode stellte die Sorte Up to date als Speisekartoffel an den ersten Platz. Nach dieser kann die Sorte Jubel, dann in Fällen der Angewiesenheit Imperator und auch Record zu Speisezwecken verwendet werden. Böhm's Erfolg und Szilézia sind auf ihren Rang als Fabrikskartoffeln angewiesen, weil sie Speisezwecken durchaus nicht entsprechen.

W. Kusnezow, Adatok egyes, még nem virágzó sásfajok meghatározásához. (Bulletin für angewandte Botanik. VII. Jahrgang; Januar 1914. Unter Redaktion von R. REGEL. Szt.-Pétervár. Oroszul pp. 1—17. Németül pp. 18—31. Öt (tíz) mindkét lapján ábrát tartalmazó táblával.)

KUSNEZOW e dolgozatát azért írta, mert a szénavizsgálatok alkalmával, például a SCHINDLER-féle botanikai elemzésnél, az édes és savanyú füvek kiválogatásakor néha szükséges lehet, hogy e növények egyes részeiből a faj is meghatározható legyen. Mert pl. a rétek szokásos, «növényföldrajzi» leírását, tehát részben az értékmegállapítást, száraz anyagon is el lehet végezni, vagyis a termőhely, az élő rét minősége gondolatban elég alaposan rekonstruálható, ha a növények meghatározása elszáradt részeik után is sikerül. Gyakran megtörténik továbbá, hogy azokon a réteken, amelyeket évente kaszálnak, a sásfélék alig vagy egyáltalában nem virágoznak.

Az irodalomban kevés idevágó adatot talált a szerző.

Tíz, Livlandban előforduló fajt vizsgált. Az összehasonlítás a sások rhizomájára, levélhüvelyére, — ligulájára, — lemezére, szárat, virágot nem fejlesztő, egymást övező levelekből álló mellékhajtására, szárára vonatkozik. Összehasonlította szerző a termőhelyeket is, amelyeknek minősége az összes itt szóban forgó sásfajokon belül sokszor egyesekre jellemző. És nemcsak azokra a bélyegekre figyelt, amelyek a meghatározást lehetségessé teszik, hanem azokra is, amelyek fajonként egymáshoz hasonlóak és összetévesztésre vezethetnek.

Közöljük KUSNEZOW e két, a sások különböző állapotához mért meghatározó .tábláját, hangoztatva, hogy jó volna a kulcsot a többi hazai gyakran előforduló fajra is kiterjeszteni.

I. Tábla a savanyú rétek 10 nevezetes sásfajának friss állapotban, vegetativ részei után való meghatározására:

1. A növények tömött, sűrű vagy többé-kevésbbé ritkás gyepet alkotnak 2
   Kúszó rhizomájú növények, gyepet nem alkotnak 6
2. Nagyon ritkás gyepet alkotnak, zsombékot azonban nem 3
   Tömött gyepet, ≦ fejlett zsombékokat alkotnak 4
3. A levélhüvely bőrnemű hártyája eres, hálószerűen összefüggő, vékony rostokra esik szét ... ... *Carex paludosa Good.*
   A levélhüvely bőrnemű hártyája nem eres, rosthálót nem alkot ... ... *C. acuta L.*

4. A levélhüvely bőrnemű hártyája eres, hálószerűen összefüggő rostokra esik szét ... *C. stricta Good.*
   A levélhüvely bőrnemű hártyája nem eres, rosthálóra nem esik szét ... 5
5. A levéllemez szélei (keresztmetszetben nézve) a lemez felső felén hátrahajlanak ... *C. vulgaris Fries.*
   A levéllemez (keresztmetszetben nézve) a lemez felső felén félkörös csatornaszerűen hajlik össze, a lemez szélei nem hajlanak vissza *C. paradoxa Willd.*
6. A levélhüvely egyik fala vékony, félig átlátszó, fehéres, bőrnemű hártyát alkot 7
   A levélhüvely köröskörül vastag, dudvanemű, zöldes ... *C. disticha Huds.*
7. A levélhüvely bőrnemű hártyája eres, hálószerűen összefüggő rostokra esik szét ... 8
   A levélhüvely bőrnemű hártyája nem eres, rosthálót nem alkot ... 9
8. Levelek lágyak, belül fehéresek ... *C. ampullacea Good.*
   Levelek keményes, belül élénk zöldek ... *C. vesicaria L.*
9. Kékes-szürkés-zöld vagy deres-zöld növény ... *C. panicea L.*
   Zöld, sárgás-zöld, de nem kékes-zöld növény ... *C teretiuscula Good.*

* * *

II. Tábla a savanyú rétek 10 nevezetes sásfajának a szénában, vegetativ növényrészek után való meghatározására:

1. A levélhüvely egyik fala vékony, félig átlátszó, fehéres, bőrnemű hártyát alkot ... 2
   A levélhüvely köröskörül erős, dudvanemű, zöldes ... *C. disticha Huds.*
2. A levélhüvely bőrnemű hártyája eres, hálószerűen összefüggő rostokra esik szét ... 3
   A levélhüvely bőrnemű hártyája nem eres, rosthálót nem alkot ... 6
3. Levéllemezek lágyak, belül fehéresek ... *C. ampullacea Good.*
   Levéllemezek keményes, belül zöldek vagy szürkés-zöldek, de nem fehéresek 4
4. Levélhüvelyek alul kékes-zöldek ... *C. paludosa Good.*
   Levéllemezek alul szürkék vagy világos-zöldek, de nem kékes-zöldek ... 5
5. Levélhüvelyek színe vörösesbe hajlik ... *C. vesicaria L.*
   Levélhüvelyek világos- vagy sötétbarnák, színük nem hajlik vörösesbe ... *C. stricta Good.*
6. Levéllemezek keresztmetszetben csatornaszerűen behajlók, közép vagy felső felükön visszahajló szélekkel ... 7
   Levéllemezek keresztmetszetben csatornaszerűen, vagy félkörösen behajlók, de széleik a középső vagy felső félben nem hajlanak vissza ... 9
7. Levéllemezek kékes-szürkés zöldek vagy kékes szürkék ... *C. panicea L.*
   Levéllemezek zöldek, szürkés vagy sárgás-zöldek, de nem kékes-szürkék ... 8
8. Levéllemezek szélei a lemezek felső felén kissé lehajlanak ... *C. acuta L.*
   Levéllemezek szélei a lemezek felső felében teljesen lehajlanak *C. vulgaris Fries.*
9. A ligula bőrnemű hártyájának összenőtt felső szélével «gallérszerűen» körülzárja a szárat vagy a sarjat ... *C. teretiuscula Good.*
   A ligula nem nőtt össze a bőrnemű hártya felső szélével, nem alkot vele «gallér»-t ... *C. paradoxa Willd.*

Ref. *Viski Jenő dr.*

Régi magvak csirázása. (Germination après un long enfouissement de graines du *Chenopodium Botrys*. Par M. J. Poisson. Bull. de la Soc. Bot. de France. 4.-me sér. Tome XIII. 1913. 6. pp. 518—520.)

Az idézett dolgozat szerzője elmondja, hogy egy építmény alapozásának munkálataikor történt, hogy a munkások árkot ásva, a körülbelül másfél m. mélységig való földet sáncolva kihányták az árok mellé és az $1^1/_2$ m. mélység után való földet, amely keményebb, szóval más minőségű is volt, mint a fölszínről kikerült anyag, nem keverték össze ez utóbbival. A sánc visszahányásakor pedig a fölszíni földet hányták be először s így a másfél méter mélységből való föld utólag a fölszínre került. Így e földdel együtt régen a mélységbe jutott magvak levegőhöz, fényhez, nedvességhez jutván, kicsiráztak, s azon a vidéken addig nem látott növények fejlődtek ki belőlük, amelyek *Chenopodium Botrys*-oknak bizonyultak. Alapos megfontolás (geologiai számítgatások stb.) után a kikelt magvak eltemetésének idejét 500—600 évre becsülték.

Az ismertetett cikkben említett félezredév megint fölveti a nagyon régi magvak csirázásának fölötte érdekes kérdését, melynek első adatai már elég régiek. A Sternberg által (1834) kicsiráztatott «mumiabúzá»-ról nem hitték el az ezeréves eredetet, mert az arabok csalása a régi egyptomi sírokból származó (!) kukoricával — amely ugyanis amerikai növény — kiderült. Des Moulins (1835) egyébként igen körültekintő cikkében tárgyalt, a Merovingok korából származó sírokból való, 1500—1600 éves magvak csirázó képességét is kétségbe vonták, (Gain, 1906.) Heldreich adatai (1873), melyek szerint görögországi, régen elhagyott bányák salakjai alól 1500—2000 éves, csirázni képes *Glaucium Serpieri* és *Silene Juvenalis* magvak kerültek elő, talán szintén alaposabb megfontolást kívánnak s bizonyára a Nobbe (1873) és Haberlandt Fr. (1879) által idézett adatok is (Jouannet-Frorieps, 1835.?), hogy Gallia meghódítása idejéből való *Mercurialis annua*-mag csírázott és virágzó növényt hozott, s hogy angolországi, 2000 éves sírokból való, balzsamozott halottak gyomortartalmában talált magvak is kicsiráztak, sőt növényeik életképesek maradtak.

Mielőtt a nagyon régi magvak csirázásának lehetőségéről szólanánk, érdekes tárgyalni azt a változatosságot, amelyet a különbözően hosszú ideig csirázóképesen maradó magvak tárnak elénk. A sor egyik végén a füzek magjai állanak. Ha kiszáradnak, már öt nap alatt elveszíthetik csirázóképességüket, de némelyek, pl. a *Salix polaris* télen át is megtarthatják. (Wichura, 1865. Jenčić, 1899. Woloszczak, 1900.) (Ezzel szemben érdemes itt kiemelni azt is, hogy e magvak a gyors pusztulás kikerülése céljából, megfelelő viszonyok mellett kerülve a talajba, már néhány óra múlva, legkésőbb egy napon belül csiráz-

hatnak.) Részben hasonló viselkedésűek a nyárfák magvai is. De a legtöbb mag már nem így viselkedik. Általában valamennyien hosszabb ideig megtartják csirázóképességüket és ez a viselkedésük természetes is az életben maradás és a fajterjesztés szempontjából, hiszen sokszor és esetenként nagyon különböző ideig kell várniok arra, hogy a csirázásuknak kedvező körülmények közé jussanak. Érthető tehát, ha a legtöbb mag több évig csirázóképes marad. Nagyon sok, pontos megfigyelésből is származó adat van már erre, száz meg százféle magról.

HABERLAND FR. (1873., 1879.) és különösen BURGERSTEIN (1896., 1901.) teljesen megbizható adatai szerint pl. 10 éves búza, árpa, zab 75, 95, illetve 93%-ot csirázott, 9 éves rozs 13%-ot. A rozs 10 év, a búza 15 év után veszítette el csirázóképességét; 15 éves árpa és zab pedig még mindig csirázott 74% ot és a csirák nem voltak betegek. Érdekes adatok ezek, mert ha meggondoljuk, hogy a gabonafélék ezer évek óta mesterségesen kedvező körülmények között nevelkednek s e miatt a természetes, ártalmas életkörülményekkel szemben való viselkedésükben megváltozhattak, általános ellenállóképességük minden tekintetben csökkenhetett.

BURGERSTEIN e kisérleti adatai után már legfeljebb csak részletkérdésekben érdekelnek azok a magvak, amelyek *csak hasonló hosszú* ideig tartják meg csirázóképességüket. Igy az, hogy a *Stachys annua* 10 év után még 28%-ot csirázott, hogy paradicsom-, dohány-, lucerna-, fehérmustár-, kendermagvak 11 év mulva, a *Malva moschata* magvai 12 év mulva — talán rendszeresen — csiráznak. A sort nagyon sokáig lehetne folytatni. De vannak többé-kevésbbé pontos adataink a fölsoroltaknál idősebb magvakról is, amelyek szintén kicsiráztak; igaz ugyan a sok között helytelen, valószínűtlen, különös adatok is vannak. Igy pl. 17 évig szublimát oldatban, 16 évig erős alkoholban tartott lucernamagvak csirázóképesen maradtak volna. (GIGLIOLI. Lásd WITTMACK, 1903, 1904. EWART, 1894., contra GIGLIOLI.)

A köles 16—18 év mulva, sőt a zab még 25—30 év mulva is csirázott (ROMANOWSKY, 1912.). A repcsény és a repce magjai igen hosszú idő mulva is még életképesek. becslések szerint 20—50—60, sőt 100 év után is (SCHULTZ, 1909.). BEQUEREL-nek sikerült különféle, 1819-, 1822-, 1829-ből származó magvakat kicsiráztatni. Csirázott volna 100 éves *Nelumbium*-mag is. GIRARDIN pedig — úgy látszik — látta. (DE CANDOLLE, 1895. V. ö. POISSON, 1903.), hogy a TOURNEFORT herbariumából származó, 100 évnél idősebb paszuly-mag kicsirázott.

Természetesen szeretné az ember az ilyen régi, 100 évnél is idősebb és még mindig csirázni képes magvaknál is a megbizható számokra támaszkodó hitelességet, de ezt a körülmények eddig nem igen engedték meg. Nyilván azonban a sok időbecslés közül nem

egynek legalább is meg kell közelítenie a valóságot s biztos eredményként már eddig is megállapítható, hogy bizonyos, szerencsésen összejátszó körülmények között, legalább is bizonyos fajtájú magvak csirázóképességüket nagyon sokáig megtarthatják.

Már HABERLANDT FR. (1879) igen jó adatokat közöl arra vonatkozóan, hogy mesterségesen, óvatosan szárított magvak több ideig megtartják csirázóképességüket, mint a «légszáraz» magvak. Régi kutatók egyértelműen mondogatják, hogy a víz, hő, fény és levegő hatásának, illetve változásuknak elkerülése döntő fontosságú a csirázóképes magvak konzerválása szempontjából, mert csak e tényezők mellett, különösen pedig megfelelő változásuk által történik meg a mag, illetve a csira anyagának átalakulása, felhasználódása, amivel pedig érthető módon a csirázóképesség tartósságának csökkenése jár. A megindúló csirázásnak a körülmények kedvező változásával való összefüggése valóban szembeötlő.

Valószínű azonban, hogy a külső körülmények csoportosulhatnak úgy is, hogy a csirázóképesség tartósságára való káros befolyásuk nem lehet nagy, de hogy e körülményeknek hogyan kell csoportosulniok, összes részleteiben nem tudjuk.

A tények más oldalról való megvilágítására legjobb avval a kérdéssel indulni ki, hogy az érett mag csirája végzi-e — ha minimális erővel is — életműködéseit, lélegzik-e, szétbontja-e testének anyagát és pótolja-e a mellette levő reservoirból, szóval rendes életet él-e s így nyugalma csak látszólagos-e vagy pedig a fölhúzott órához hasonlóan megindítását várja, hogy életműködéseit megkezdje, azaz abszolut fiziologiai nyugalomban van-e? (JOST, 1913.)

KOLKWITZ (1901) árpamagvakon végzett kisérletei világosan bebizonyították, hogy a magvak víztartalmának mennyiségével arányosan fokozódik a csiranövény lélegző működése, vagyis minél kevesebb vizet tartalmaz a mag, — ha szabad a következő kifejezést használni — annál kevésbbé él. És a légszáraz magvak széndioxyd kiválasztása valóban annyira csekély, hogy gyakorlatilag számba sem kell venni és 100 év szükséges ahhoz, hogy a mag súlyának 1%-át a lélegzés által elhasználja, BEQUEREL (1906) olyan kellően szárított, egyébként életképesen maradó magvakon, amelyeket levegőtől elzárva, sötétben tartott, nem tudta még a minimális (intramolekuláris) lélegzést sem kimutatni. (Természetesen nagyobb hő mellett a reakció gyorsabb lévén, az ilyen száraz magvak is több CO_2-ot választanak ki. Látnivaló tehát a hőmérsékletnek közrejátszó, a csirázóképesség tartósságát csökkentő szerepe. A fény is gyorsítja a lélegzést.)

Az látszik tehát a KOLKWITZ és BEQUEREL eredményeiből, hogy a csirázóképesség megtartásához nem szükséges a fölismerhető lélegzés.

Bár e kevés megfigyelésből nem lehet általános eredményeket megállapítani az összes magfajok viselkedését illetően, — s az is lehet, hogy azok a magvak, amelyek nagyon sokáig megtartják csiraképességüket, kivételek — mégis elméletileg azt a következtetést kell levonnunk, hogy ime, megfelelő körülmények között a magvak élettevékenysége *legfeljebb minimális* lévén, ez a nagyon csekély változásokkal járó, halvány élet a tárgyalt szempontból gyakorlatilag nem számít s így a magvak a fölhúzott, de el nem indított órához hasonlíthatók. De a hasonlat után azt is kellene következtetnünk, hogy akkor — újra elméletileg téve föl a megfelelő külső körülmények örökkétartó változatlanságát — a magban rejtőző élet, ha nem is in infinitum, de mérhetlen nagy ideig várhat a megindítására; s ugyanaddig maradhat tehát csirázóképesen a mag.

Azonban úgy látszik, ez nem így van. Mert a magban, illetve a csirában levő fehérjék a megfigyelések szerint lassú változásokon mennek keresztül, pl. a mag tartalék-fehérjéi egyre oldhatatlanabbak lesznek s így az élő csirára nézve értékük megszünik. S ez a vontatott átalakulás végbemehet a csiranövény fehérjeiben is sok elképzelhető és egyelőre elképzelhetetlen úton, ebből pedig mindenesetre bátran lehet következtetni arra, hogy a csira plazma-anyagainak specifikus fehérjéi bárhogyan is átalakulván, megőrlődnek, *megszünnek specifikusak lenni* (KERNER! 1888.) és evvel beáll a sejt plazmatikus elváltozása, ami a legnagyobb baj s amivel együtt a halál jár.

Tehát nem cáfoltuk meg azt, hogy a 600 éves *Chenopodium Botrys* mag csiraképes maradhat. Ref. *Viski Jenő dr.*

* * *

«Keimfähigkeit der Samen» (A magvak csirázóképessége) («Der Saaten-, Dünger- und Futtermarkt» c. folyóirat 1915. évf. 12. sz. p. 270.) ismertetése. Egy a «Botanical Gazette»-ban megjelent cikk szerint a magvak csirázóképességét és életképességét eddig a csiráztató készülékekben elhelyezett csirázó magvak számából határozták meg. Ez — úgymond — a rövid idő alatt kicsirázó magvak elbírálására alkalmas ugyan, de az olyan magvakra vonatkozólag, amelyek életképességét csak hosszabb idő leteltével lehet felismerni, gyorsabb methodust kellene alkalmazni annál az oknál fogva, hogy az ilyen mag sokat szenved a penészektől és más káros behatásoktól. *G. J. Peirce* szerint ugyanis a különböző magvak korát és csirázóképességét a *Dewar*-féle melegmérővel lehetne megállapítani, kiindulva abból a tényből, hogy különböző korú magvak csirázása alatt fejlődő melegmennyiségek között határozott különbségek vannak. Erre vonatkozó összehasonlító kísérletek, melyeket különböző, de ismert korú gabonamagvakkal végez-

tek, bebizonyították, hogy a csirázási meleg a magvak életképességének mértékéül tényleg szolgálhat. Minden friss és életképes csirázó magfajt egy u. n. «normális» csirázási temperatura jellemez. Ha a magnál a normális hőtől eltérések mutatkoznak, akkor ezt már abnormális körülményeknek vagy behatásoknak kell tulajdonítani. Igy a normálisnál magasabb hőfok onnan ered, hogy a magon gombák vannak jelen, a normálisnál alacsonyabb meleg pedig az életképesség csökkenésének a jele, a mi rendesen a mag magasabb korára vezethető vissza.

A cikkben végül egynéhány magfajnak a normális temperaturája van felsorolva, amely a magfajok naponkinti átlagos hőemelkedését tünteti fel.

Az eljárás mindenesetre érdekelni fogja a magvizsgálókat, azonban a referens véleménye szerint legfeljebb csak arra alkalmas, hogy eredményeiből nagy általánosságban a magvak életképességére és ennek révén azok korára következtessünk, ellenben nem alkalmas arra, hogy segítségével a csirázóképesség százalékban kimutatható legyen. Ez számos összehasonlító és sokoldalú kisérlet nélkül szinte kivihetetlennek látszik.

És a míg a leírt módszer a csirázóképességnek százalékokban való pontos meghatározására nem vezet, gyakorlati szempontból vajmi kevés értékkel bír. A magvak használati értékét és minőségét általában véve ugyanis a tisztaságnak és a csirázóképességnek százalékokban kifejezett adatai együtt szabják meg. E két adatot összeszorozva és az eredményt 100-al elosztva megkapjuk a kérdéses mag u. n. «használati értékét» százalékokban; pl. o. valamely vetőmagárú tisztasága 90%, csirázóképessége pedig 80%, úgy e vetőmag használati értéke 72%, vagyis az árú 72% tiszta és csirázóképes magot tartalmaz és a gyakorlatban «72 percentes» árúnak is neveztetik. Ha egy árú használati értékét a kilogrammokban kifejezett súlyával megszorozzuk, megkapjuk az u. n. *kilopercenteket.* Egy kilopercenten egy egy percentes árúnak egy kg.-ja, vagy a tiszta és csirázóképes magvak egy kilogrammjának 1%-a értendő. 100 kilopercent megfelel tehát 1 kgrm. tiszta és csirázóképes magnak. A kilopercentnek a gyakorlatban nagy fontossága van, mert csak ennek segítségével tudjuk a legpontosabban megállapítani a vetőmag elvetendő mennyiségét. Ajánlatos volna ezt a számítási módot, melyet a svájciak már régi idő óta alkalmaznak, nálunk is a gyakorlatba behozni.

Közli: *Szartorisz Béla.*

HIVATALOS KÖZLEMÉNYEK.

SZEMÉLYI ÜGYEK.

A m. kir. földmivelésügyi miniszter a kisérletügyi személyzet egyesített tiszti létszámában *Hegyi Dezső* állomásvezetőt jelenlegi minőségében a VIII. fizetési osztályból a VII. fizetési osztályba, *Liebhardt Márton* adjunktust jelenlegi minőségében a IX. fizetési osztályból a VIII. fizetési osztályba, *Kereszturi Pál* górcsövezőt a IX. fizetési osztályból a VIII. fizetési osztályba adjunktussá, *Tomka Sándor* adjunktust jelenlegi minőségében a IX. fizetési osztályból a VIII. fizetési osztályba, *Bódis István dr.*, *Beke László* és *Bocskay Ottó dr.* assistenseket pedig a X. fizetési osztályból a IX. fizetési osztályba adjunktusokká nevezte ki; *Bernárd Ernő dr.* kir. segédvegyészt jelen állásában végleg megerősítette, *Augustin Béla dr.*, *Komlós Hugó*, *Obermayer Ernő* és *Farkas Milán dr.* fizetéstelen kir. segédvegyészeket a X. fizetési osztályba kir. segédvegyészekké, *Szekeres József* gondnok-pénztárost jelenlegi minőségében a XI. fizetési osztályból a X. fizetési osztályba, *Horváth Ede* és végül *Korbuly Gyula* fizetéstelen irodasegédtiszteket pedig a XI. fizetési osztályba gondnok-pénztárosokká nevezte ki. (IV./21., 1915.)

* * *

A m. kir. földmívelésügyi minister a m. kir. központi szőlészeti kísérleti állomás és ampelologiai intézet tiszti létszámában *Andrasovszky József dr.* és *Salacz László dr.* szaknapidíjasokat ideiglenes minőségü fizetéstelen assistensekké kinevezte. (V./22.)

* * *

A m. kir. földmívelésügyi minister *Kutsera István* m. kir. fizetéstelen ideiglenes minőségű ipari segédfelügyelőt a kisérletügyi személyzet egyesített tiszti létszámában ideiglenes minőségü fizetéstelen kir. segédvegyésszé nevezte ki. (V./25.)

* * *

A m. kir. földmivelésügyi minister a kisérletügyi tiszti személyzet egyesített létszámában *Paál Árpád dr.* tudományegyetemi gyakornokot ideiglenes minőségű fizetéstelen assistenssé, *Götz Irén dr.*, *Farczádi Gerő dr.* és *Simonek István dr.* szaknapidíjasokat ideiglenes minőségű fizetéstelen kir. segédvegyészekké, *Papp Lénárd dr.* szaknapidíjast ideiglenes minőségű fizetéstelen assistenssé kinevezte. (VI./15.)

M. kir. állami vetőmagvizsgáló állomás, Budapesten.

Igazgató: **Degen Árpád dr.** Érk. 1915. VII/9

A Galium-termésről.

Irta: **Bernátsky Jenő dr.**, a budapesti m. kir. Vetőmagvizsgáló Állomáson ideiglenesen szolgálatot teljesítő m. kir. szőlészeti intézeti osztályvezető.

I. A Galium-termés tápláló értéke, tekintettel a bonctani szerkezetére.

I. A búzarostaalj igen gyakori alkotórésze a *Galium*[1] *tricorne* WITH. és a *G. Aparine* L. termése; akad az utóbbival rokon *G. Vaillantii* DC. (*G. infestum* W. K.) is. A német irodalomban többnyire csak *G. Aparine*, esetleg *G. Mollugo* L. is szerepel, mint a búzarostaalj alkotórésze, vagy mint vetési gyom a búzában (KLING, KEMPSKI, *Codex Alim. Austr.*) De a budapesti m. kir. Vetőmagvizsgáló Állomáson többek által végzett igen pontos meghatározások szerint a *G. Aparine* mellett legalább is a *G. tricorne*-t kell mint aránylag igen gyakori alkotórészt elismerni, sőt eddig úgy találtam, hogy némely mintában *G. tricorne* épen bőven van; a *G. Aparine* pedig sokszor alárendeltebb szerepet játszik; itt-ott *G. Vaillantii* is előfordul. Az úgynevezett *malombükkönyben* legtöbbnyire csak *G. tricorne* termése található.

Tekintettel az említett *Galium*-terméseknek, nevezetesen a *G. tricorne* és *G. Aparine* termésének a nálunk takarmányozásra és hizlalásra széltében használatos búzarostaaljban való gyakori — habár nem nagyon bőséges[2] — előfordulására, felmerült az a kérdés, vajjon

[1] A *Galium* magyar nevei ragadványfű, ragadófű, kásafű, tejzsugorító, tejoltó-fű, kullancsfű, stb. Legújabban a magyar irodalomban a «galaj» elnevezést használják. A tejzsugorító vagy tejoltó-fű elnevezés főleg a *Galium verum*-ra vonatkozik, mert főleg ezt a fajt használták a tej megalvasztására (LEUNIS [Synopsis] 775. és 777. l.). A kullancsfű és ragadófű leginkább a horgos tüskéjű termésekkel feltünő, de a ragadófű a tüskés szárú fajokra is vonatkozik. A galaj elnevezést a görög-latin származású *Galium* szóból alakították; magam inkább a tudományos *Galium* elnevezést használom.

[2] A *Galium*-termés mennyisége a malom-konkolyhulladékban, a budapesti Vetőmagvizsgáló Állomás adatai szerint maximum 3%. A Codex Alimentarius Austr. (II. k. 60 l.) szerint az ocsuban *Galium*-termés tömegesen fordul elő.

a Galium-termés állattakarmányozásra alkalmas-e s azonkívül, hogy az egymástól nehezen megkülönböztethető három *Galium*-termés milyen úton-módon volna kétséget kizárólag meghatározható, még akkor is, hogy ha a termés külső burka, vagyis a termés fala, a rostálás és koptatás következtében többé-kevésbé lekopott.

KLING (215. l.) úgy nyilatkozik, hogy a *Galium Aparine* termésének takarmányozási értékéről semmi sem ismeretes. Azért ő kémiailag megvizsgálta a termést s tekintélyes mennyiségű proteint, zsírt és nitrogénnélküli kivonati anyagot talált. A budapesti Vetőmagvizsgáló Állomás igazgatója szives volt figyelmemet felhívni arra, hogy a KLING-féle és más, még nem közölt kemiai elemzési adatok között némi eltérések vannak. CSELKÓ (145. l.) a «ragadós galaj» = *Galium Aparine* tárgyalása alkalmával hivatkozik arra, hogy DR. WINDISCH R. Magyaróvárott[1] két ízben elemezte meg a termést, a keményítőértékére az elemezések alapján következtetni nem lehet, de fehérjét és zsírt WINDISCH is kimutatott. A Codex Alimentarius Austriacus (II. köt., 58—60. l.) a *Galium*-termést igen részletesen tárgyalja, de csak «olajos — finoman szemcsés plazmát» említ. HARZ a *Rubia tinctorium* endoszpermjében talált olajcseppeket, de a *G. Aparine* endoszpermjéből nem (1027. l.) mutatott ki olajat.

Mindezek után bonctani és mikrotechnikai vizsgálat alá vettem a három említett *Galium*-termést, első sorban a takarmányozási értékére vonatkozó adatok esetleges bővítése és kiegészítése végett, különös tekintettel *az olajtartalomra és a szénhidrátokra.* Mindenekelőtt azonban megemlítem, hogy a *Galium Aparine* (és a vele rokon *G. Vaillantii*) *termésfalán számos, igen hegyes, horogalakúan meggörbült csúcsú tüske van.* A *G. tricorne* termésfalán tüske nincs, hanem csak apró dudorok, vagy szemölcsök. A két előbbi faj termése tehát a számos horogalakú tüske miatt állattakarmányozásra, így baromfietetésre is alig volna használható. Ámde a búzarostaaljban a tüskék rendszerint teljesen le vannak koptatva, úgy, hogy a legtöbb magon ép tüske még mikroszkópiai vizsgálat útján sem állapítható meg, vagy pedig a tüskék le vannak simítva, úgy hogy az állat torkában meg nem akadhatnak. A mikroszkópiai vizsgálatból kiderül az is, hogy némely esetben a termésfal kisebb-nagyobb része teljesen letörik vagy lehull. *Lekoptatott állapotban* tehát a *G. Aparine termése az állat* emésztő csatornájában *mechanikailag semmi bajt sem okozhat.* A *G. tricorne* termésén, mint említettem, különben sincs tüske.

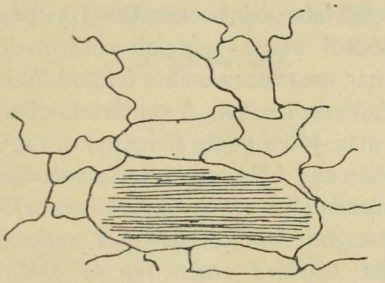
A termés legfontosabb szövetei gyanánt gyakorlati szempontból a következők érdemelnek említést:

1. A termés fala, a magburok és a periszperm szövetei. Az érett

[1] WINDISCH R. a vizsgálattal megelőzte KLING vizsgálatait.

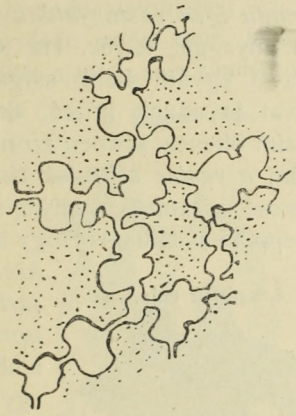
magon mindezek szárazak, elhaltak, takarmányozási szempontból nevezetes tartalmuk nincs. Javarészt kiüresedett vékonyfalú parenchyma; közben a termés falában elhalt vékony edénynyalábok és itt-ott a termésfal parenchymájában úgynevezett *raphidok* találhatók. A perisz-

1. számú rajz.



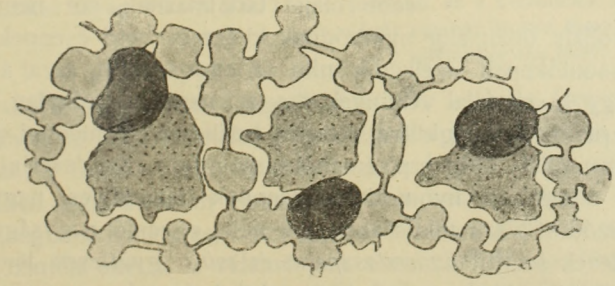
Galium Aparine. Részlet a termés falából, raphidtartalmú sejttel. 500 : 1.

2. számú rajz.



G. Aparine. Részlet az endoszpermből. A nagy mértékben gödörkés vastagodású cellulozesejtfal által körülzárt sejtüreget az egynemüen szemcsés plazma tölti ki. Feltünő olajcseppek nem láthatók. 500 : 1.

3. számú rajz.



G. Aparine, plazmolizis után. A sejtfal világos, az összehúzódott szemcsés plazma sötétebb, az olajcsepp legsötétebbre van festve. Mindegyik sejtben most egy-egy tekintélyes nagyságú olajcsepp tűnik fel. 500 : 1.

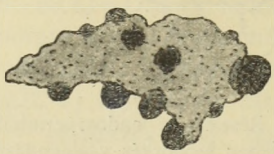
perm az érett magban jóformán teljesen eltűnik s helyében üreg marad.

2. A többé-kevésbé félgömbalakúnak mondható periszperm-üreg körül helyezkedik el az endoszperm és ebben a csíra, oly módon, hogy a termés kocsánja és az üreg között csak elhalt s összetöpörödött

szövet látható, de fölül és két oldalt — a keresztmetszeti képen — az endoszperm s a benne lévő csíra foglalnak helyet.

Tömegre és még sokkal inkább súlyra nézve legjelentősebb az endoszperm, úgy hogy mellette az elhalt szövetek mennyisége alig számít. Tehát takarmányozási szempontból legfontosabb az endoszperm. Szerkezete aránylag egyszerű. A legkülső és a belső rétegek *sejtjei egyformán igen vastagfalúak* s egyneműen szemcsés, plazmatikusnak látszó anyaggal telvék. Ha jóddal megfestjük, az egész endoszperm a csírával együtt, élénk sárga vagy barnás színt vesz föl. Ha még kénsavat is adunk hozzá, akkor a jódtól sárga sejtfalak zöld, majd kék színt öltenek, közben azonban hamar megduzzadnak s feloldódnak. Eszerint *a vastag sejtfalak tiszta cellulozéból valók.* A sejttartalomban a szemcsés plazmatikus anyagon kívül más, főleg pedig keményítő, vagy olajcsepp nem látható. Hogy ha azonban egy friss metszetet *alkohollal kezelünk, plazmolizis áll be, a szemcsés sejttartalom összehúzódik s ekközben számos apró, erősen fénytörő csepp lép ki belőle*, amely cseppek utóbb mindegyik sejtben egy-egy vagy egy-néhány nagy cseppé futnak össze s a vízen úsznak. Az alkanna-tinktúrával, valamint még könnyebben és szebben a szudán-alkohol-glycerinkeverékkel *ezek a cseppek* élénk piros színt vesznek fel, azaz *jellemző zsírreakciót adnak.* Az endoszperm legkülső rétegében a sejtek aránylag kevesebb olajat tartalmaznak, sőt némely sejtben plazmolizis útján alig nyomódnak ki észrevehető cseppek. A csíra szövete hasonlóképen viselkedik mint az endoszperm, azzal a különbséggel, hogy a sejt falai vékonyak s a zsírtartalma aránylag csekély. Az endoszpermnek a legkülső rétegén belül eső valamennyi sejtjeiben az erős plazmolizis után a plazmából kinyomódó s rendszerint a sejtfal valamelyik oldalához nyomott olajcseppek tekintélyes nagyságuak, az összehúzódott plazmatikus anyaggal néha egyenlő nagyságúak.

4. számú rajz.

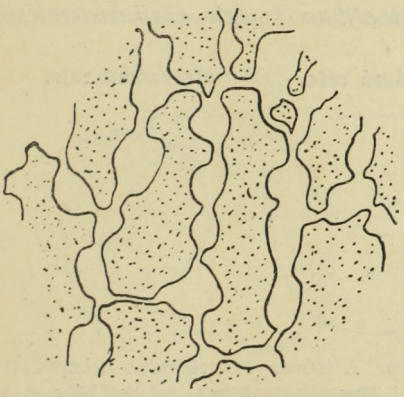


A plazmatest plazmolizis közben; az összehúzódó plazmatestből kinyomódnak az apró s később összefutó olajcseppek. 500 : 1.

Mindezek szerint *az endoszperm és csíra együttesen* lényegében *cellulózét, plazmatikus anyagot és olajat tartalmaz*, csupa olyan anyagot, amely mint állati tápszer jó tekintetbe. Keményítő még nyomokban sem mutatható ki, de a keményítőt pótolja a savakban könnyen oldódó celluloze és az olaj. Az olaj mennyisége nem közelíti meg ugyan az úgynevezett olajos magvak olajtartalmát, de a plazmolizis útján kimutatható, hogy mennyisége mégis tekintélyes s hozzávetőleges számítás szerint 1—2%-nál is több. Ez megfelel azoknak a kémiai elemzéseknek,a melyek Galium-termésben 4—5% zsírt mutattak ki.

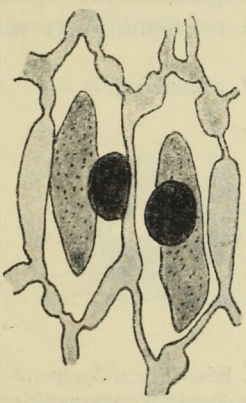
Kiemelem, hogy az olaj a friss metszetben nem látható, hanem csakis plazmolizis, még pedig erős plazmolizis után mutatható ki kétséget kizáró módon; sőt az összehúzódott plazma maga is, alkannával, valamint szudánvörössel pirosas színt mutat, jeléül annak, hogy benne még olaj foglaltatik. Az olaj nyilván rendkívül finoman van elosztva a plazmatikus anyagban; plazmolizis útján a plazmából kilép, de úgylátszik nem egészen tökéletesen. Ez a vizsgálati eredmény világot vet arra, hogy a *Galium*-mag endoszpermjében az eddigi egyszerűbb mikroszkópiai vizsgálatok révén miért nem lehetett az olajat kimutatni és hogy a kémiai elemzés alapján sem sikerült mindig

5. számú rajz.



G. tricorne. Részlet az endoszpermből. Csak vastag cellulozesejtfal és szemcsés plazmatikus anyag látható. 500 : 1.

6. számú rajz.



G. tricorne plazmolizis után. A sejtfal világos, az összehúzódott szemcsés plazma sötétebb és a plazmából kinyomódott, s végül egy-egy cseppé összefutott olaj legsötétebbre van festve. 500 : 1.

a zsírtartalmat pontosan megállapítani. A zsírnak éterrel vagy más oldó anyaggal való kivonása nehézségekbe ütközik, talán egyrészt az igen vastag cellulozesejtfalak miatt, de másrészt azért, mert az olaj a plazmában igen finoman el van osztva s nehezen lép ki belőle teljes mennyiségben. Ismeretes, hogy a paprikában foglalt zsír mennyiségére nézve szintén eltérők a vélemények s nem lehetetlen, hogy a paprika zsírtartalmának pontos meghatározása is hasonló nehézségekbe ütközik.

Mind a *Galium*-mag, mind a paprika zsírtartalmának mennyileges meghatározása nyilván a rendesnél nehezebb s hosszadalmasabb feladatot ró a kémikusra s azért találkozunk oly gyakran feltűnően eltérő elemzési adatokkal.

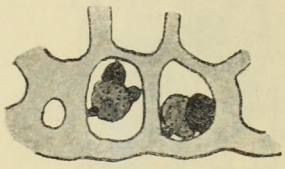
Megjegyzendő, hogy a három *Galium*-faj között a termés említett tulajdonságai tekintetében lényeges különbség nincs; ami csekély

különbség mégis van, az csak rendszertani értékű. A celluloze, a plazmatikus anyag és az olaj aránylagos mennyisége a három magban hozzávetőlegesen nagyon hasonlónak látszik.

KEMPSKI (83—88. l.) *Galium*-terméssel etetési kisérleteket is végzett. Kiderült, hogy a juh és tehén bélcsatornáján átment termés a csírázó képességét elveszti s hamar elrothad, tehát nyilván az állat emésztő szervei a magot megtámadták. A tyúk szívesen és maradék nélkül fogyasztotta s legnagyobb részét teljesen, kisebb részét hiányosan emésztette meg. A galamb ugyancsak maradék nélkül s szívesen ette a *Galium*-terméseket s valamennyit teljesen megemésztette.

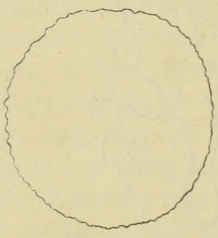
Ezek a kisérleti adatok egybe vágnak a bonctani és mikrotechnikai vizsgálati eredményekkel, illetőleg megerősítik azokat, minélfogva ki lehet mondani, hogy *a búzarostaaljban foglalt Galium-termések*

7. számú rajz.



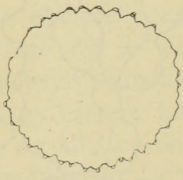
G. verum. Részlet az endoszperm legkülső rétegéből, plazmolizis után. Színezés úgy mint előbbi rajzban. 500 : 1.

8. számú rajz.



G. tricorne. A termés kerületi képe. 8 : 1.

9. számú rajz.



G. Aparine. Lekoptatott termés kerületi képe. 8 : 1.

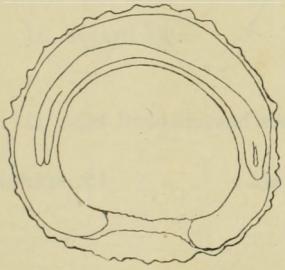
állattakarmányozási, főleg baromfietetési tekintetben valóban gazdasági értéket képviselnek. Mivel azonban a *Galium*-termés nagyon kemény s emlős állatok talán megdarált állapotban sem emészthetik könnyen, ilyeneknek takarmányozása céljából a *Galium*-tartalmú malomhulladékokat meg kellene őrölni. A lisztté való őrlés következtében a vastag cellulozesejtfalak szétroncsoltatnának, a fehérje és zsírtartalom pedig szabaddá válna s mindezek az anyagok veszteség nélkül megemésztetnének.

II. Néhány Galium-faj termésének meghatározása, bonctani alapon.

A három *Galium*-termés rendes körülmények között meglehetősen könnyen különböztethető meg egymástól, mert a *G. tricorne* termése, ha a terméfal rajta van és ép, felületén bibircses, a *G. Aparine* pedig ebben az esetben horgosan tüskés; a *G. Vaillantii* az utóbbihoz

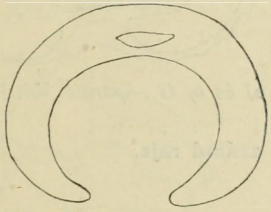
hasonló, de kisebb s tüskéi rövidebbek. A *G. Aparine*-termés rendszerint 3—3·25 mm. hosszú, de akad 2·25 vagy pedig 3·5 mm. hosszú is; a *G. Vaillantii*-termés azonban csak 1·75—2·25 mm. hosszú. Itt megemlítem még, hogy a *G. tricorne* termése átlagban valamivel nagyobb mint a *G. Aparine* termése, még pedig hosszúsága 2·25—4 mm. Megjegyzendő továbbá, hogy az egyébiránt többé-kevésbé félgömbalakú s a köldökön lapos vagy benyomott *Galium Aparine* és *G. Vaillantii*-termés kissé hosszúkás, megnyúlt, még pedig a csíra hossztengelyével párhuzamos irányban valamivel hosszabb mint harántirányban. A *G. tricorne*-termésen azonban a hosszúság és szélesség közötti különbség csekélyebb, úgy hogy kerülete közel köralakú, míg a két másik termés kerülete rövid ellipszisalakú. Azonfelül a *G. tricorne* termésének vastagsági mérete is aránylag nagyobb, minélfogva a termés

10. számú rajz.



G. tricorne. A termés hosszmetszete. 12 : 1.

11. számú rajz.



G. tricorne. Az endoszperm és a benne elhelyezett csíra keresztmetszeti képe. 12 : 1.

gömbölyűbb, a két másiké pedig kissé laposabb. A termés színe a fajon belül is változóan majd barnább, majd szürkébb, sőt feketés, de a *G. tricorne*-termés többnyire pirosabb árnyalatú, a két másik többnyire zöldesebb árnyalatú.

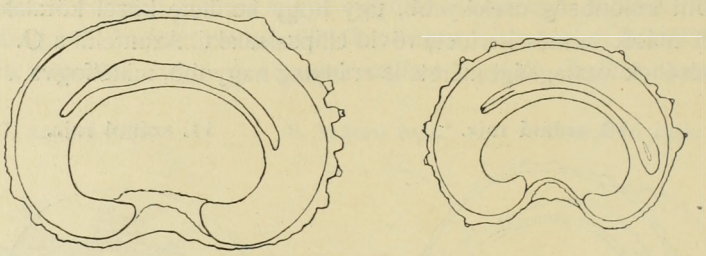
A búzarostaaljban azonban, mint az I. fejezetben említettem, nem ép, hanem sokszor erősen lekoptatott termésekkel van dolgunk. A *G. Aparine* és *G. Vaillantii* tüskéi teljesen lekoptak s alapjuk táján letörtek, vagy pedig le vannak simítva. Ilyen állapotban a letörött tüskéjű *G. Aparine* és a természetes képet mutató, a koptatástól alig vagy semmit sem szenvedett *G. tricorne*-termés között szabad szemmel vagy csekély lencsenagyítással való vizsgálat mellett éles különbség nem állapítható meg, mert mindkettő egyformán bibircsesnek látszik, a lesimított tüskék pedig alig vehetők észre. A *G. Aparine* tüskéi ugyanis szintén bibircsekből emelkednek ki, amelyek esetleg nem koptak le s így a koptatáson átment kétféle termés egyformán érdes-bibircses felületűnek látszik. A csekély nagyságbeli, színbeli és alakbeli

különbség némi tájékozódást megenged ugyan, de nem mindegyik szemre vonatkozólag.

Ebben az esetben kettős vizsgálatra van szükségünk, hogy minden egyes termésre nézve pontos véleményt mondhassunk.

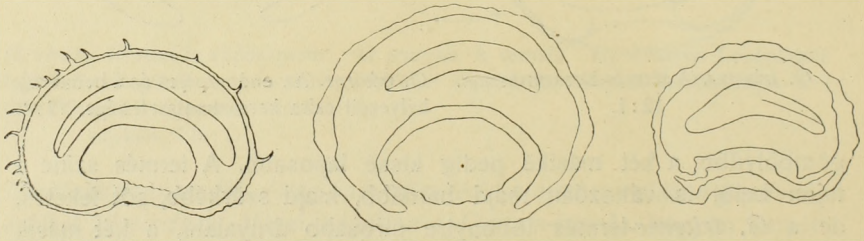
Még pedig egyrészt a termés felületet vizsgáljuk meg, körülbelül 25-szörös nagyítás mellett, amikor is pontosan megállapítjuk azt, hogy a termésfalon eredetileg csak egyszerű bibircsek voltak, amikor *G. tricorne*, vagy pedig a bibircsek csúcsán legalább a letörött tüs-

12 *a)* számú rajz. **12 *b)* számú rajz.**



a) és *b) G. Aparine.* Két lekoptatott termés hosszmetszeti képe. 12 : 1.

13. számú rajz. **14. számú rajz.** **15. számú rajz.**



G. Vaillantii. Ép termés hosszmetszeti képe. 12:1.

G. palustre. A termés hosszmetszeti képe. 28 : 1.

G. verum. A termés hosszmetszeti képe. 28 : 1.

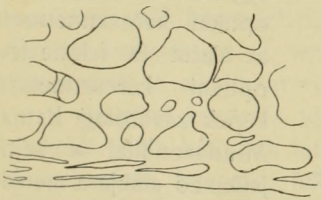
kék nyomai, azoknak alsó, szabálytalanul lekoptatott részei ismerhetők fel, amikor *G. Aparine* fekszik előttünk. A 25-szörös nagyítás mellett a *G. Vaillantii* is többnyire meghatározható, mert tüskéi vagy azok maradványai és nyomai hirtelenül emelkednek ki a máskülönben sima, nem bibircses epidermiszből.

Másrészt a termést hossz- vagy szélességi irányban ketté metszszük úgy, hogy metszetünk a köldök közepét és a mag csúcsát szeli át. Legczélszerűbben hosszmetszetet készítünk, mert ebben az esetben a csirát is ketté vágjuk hosszúsági irányban s annak elhelyeződéséről is tájékozódhatunk.

A ketté metszett termésen észrevesszük, hogy a köldök fölött tekintélyes nagyságú üreg van. Éretlenebb magban az üreg helyén többé-kevésbé tartalomnélküli, vékonysejtfalú parenchymatikus szövetet találunk; ez a kiüresedett periszperm. Az üreget, mint fent említettem, felülről és oldalról, széles félholdalakot vagy széles patkóalakot utánzó endoszperm veszi körül, amelyben a csíra is helyet foglal.

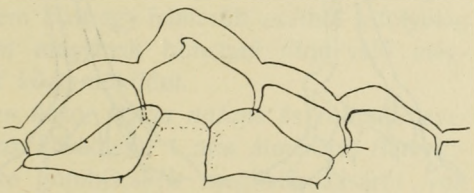
Ha már most az üreg és az endoszperm egymáshoz való arányát vesszük figyelembe, akkor megállapíthatjuk, hogy a *G. tricorne* termésben az üreg átmérőjének (a termés csúcsa felé a köldökre merőlegesen képzelt vonal irányában) az endoszperm átmérőjéhez való aránya körülbelül annyi mint 2:1, vagyis az üreg a jelzett irányban kétszer sőt többnyire még több mint kétszer olyan vastag mint az endoszperm; a *G. Aparine* és a *G. Vaillantii* termésben az arány kisebb, körülbelül csak annyi mint 3:2, vagyis az üreg csak másfélszer vastagabb mint az endoszperm. Ezt az arányt a *G. Aparine* re nézve

16. számú rajz.



G. tricorne. Részlet az endoszperm határából. 250:1.

17. számú rajz.



G. tricorne. Részlet az epidermiszből, kiemelkedő sejttel. 250:1.

több vizsgált termésben állandónak, a *G. Vaillantii* re vonatkozólag azonban meglehetősen tág határok között ingadozónak találtam úgy, hogy utóbbira nézve nem végérvényes.

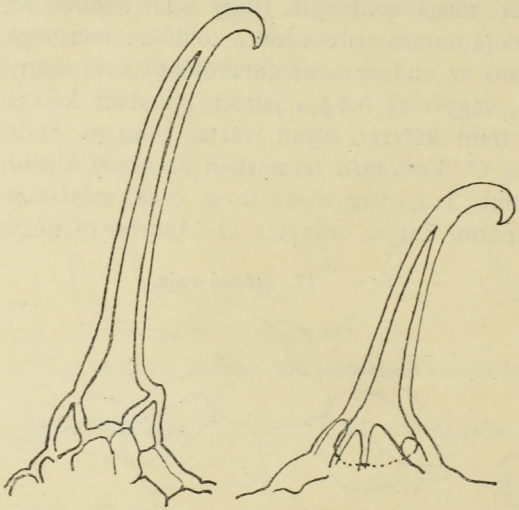
Az üreget körülölelő endoszpermben fekvő csíra szintén megfelelő módon félholdalakúan hajlott, még pedig a *G. tricorne* termésben a csíra annyira hajlott, hogy a hajlási ív félkört ír le, viszont a *G. Aparine* és *G. Vaillantii* termésben a csíra hajlása valamivel kisebb, úgy hogy hajlási íve nem egy fél, hanem körülbelül csak egy harmad, néha még kisebb körívnek felel meg.

Némely esetben olyan termést kell meghatároznunk, amelyről a termésfal jóformán teljesen lekopott, amikor is a magot csak a fekete maghéj borítja. A termésfaltól teljesen megfosztott mag meghatározására vonatkozólag az üreg és endoszperm közötti arány és a csíra hajlási íve szolgálhat alapul.

Finomabb bonctani vizsgálat útján még a következőket állapíthatjuk meg. Az I. fejezetben az endoszperm és csíra bonctani szer-

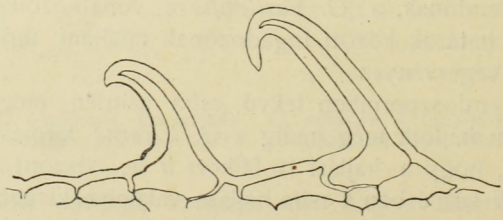
kezetére nézve említetteken kívül rendszertanilag megjegyzendő, hogy a *G. Aparine endoszpermjének sejtfalaiban sokkal több az igen mély és néha igen keskeny gödörke, mint a G. tricorne sejtfalaiban. A G. Aparine* sejtfalai keresztmetszeti képén rövid és nagyon vastag sejtfalrészletek sokszor hirtelenül egészen vékony s szintén rövid sejtfalrészletekkel váltakoznak (2. és 3. kép.) Ennélfogva a *G. Aparine* endoszpermjéből vett metszet a feltünően egyenlőtlen vastagodású sejtfalak miatt többnyire igen zavaros képet mutat, mert az átlátszó sejtfalak vastagabb, vékonyabb és legvékonyabb részei a látó síkon egymást fedik s minden optikai keresztmetszetre az alatta és felette lévő optikai keresztmetszeti képek zavarólag hatnak. Mindazonáltal a sejtfal jellemző alakja a metszetek legvékonyabb részein pontosan felismerhető. A *G. Vaillantii* hozzá hasonló.

18. számú rajz.



G. Aparine. Két részlet az epidermiszből. 110 : 1.

19. számú rajz.



G. Vaillantii. Részlet az epidermiszből. 250 : 1.

A *G. tricorne* sejtfalai egyenlőtlen vastagodása jóval kisebbmértekű, a gödörkék ritkábbak és kevésbé mélyek, sőt az endoszperm külső és belső határához közel eső rétegeiben a gödörkék elenyésznek s a sejtfal egyenletesebben vastag. A különbséget a mellékelt rajzok tüntetik fel.

A teljesen ép, le nem koptatott termés finomabb bonctani vizsgálata alkalmával meggyőződhetünk továbbá arról, hogy a *G. tricorne* termésfala hasonló szerkezetű mint a *G. Aparine*-é, de míg az útóbbin a bibircsek csúcsát elfoglaló epidermiszsejt hosszú, horogalakú, hegyes szőrképletté alakult át — melyet a gyakorlatban tüskének

neveznek, — addig a *G. tricorne* megfelelő csúcssejtje bár szintén kissé hajlott, de egészen rövid s tompább; hosszusága alig több sőt gyakran jóval kevesebb mint szélessége. Szóval, míg a bibircsek csúcsát elfoglaló epidermiszsejt a *G. Aparine* termésén hosszúra nyúlik s hegyes csúcsán erősen meghajlik, addig a *G. tricorne* termésén az illető epidermiszsejt igen rövid, széles, gyengén hajlott kúpalakú marad.

Mindezek alapján a *G. tricorne*, *G. Aparine* és *G. Vaillantii* termés még akkor is pontosan meghatározható és egymástól megkülönböztethető, ha rostáláson s koptatáson ment át. A *G. tricorne* és a *G. Aparine* termés megkülönböztethetők egymástól még akkor is, hogyha a termésfal teljesen lekopott róluk, sőt még az esetben is, ha csak töredékek állanának rendelkezésünkre. Viszont a *G. Aparine* és *G. Vaillantii* termés a termésfal hiányában az eddigi vizsgálati adataim alapján még nem különböztethető meg egymástól, de további részletes kutatások talán eredményre vezetnének. A további vizsgálat folytatását rajtam kívül álló okokból a jövőre kell halasztanom.

Még meg kell említenem, hogy a budapesti Vetőmagvizsgáló Állomáshoz való berendeltetésem alatt egy felmerült esetből kifolyólag a *Galium palustre* és *G. verum* magjának bonctani úton való meghatározásánál is alkalmam volt közreműködni.

A vizsgálat kezdetén vizen úszó, *Riccia natans* és rothadó levelek között talált, kétesnek látszó, körülbelül 1 mm átmérőjű, *Botrytis*-szklerociumhoz hasonló, fekete gömböcskék meghatározásáról volt szó. A gömböcskékből vett kisebb metszeten csírának nyoma sem volt és hozzávetőlegesen valóban gombaszklerociumra lehetett volna következtetni, mert a metszetekben jódreakcióval keményítőt nem lehetett kimutatni. A gömböcskék alsó részében észrevett üregre nem lehetett támaszkodni, mert hiszen némely gombaszklerociumnak is van üregе. De jóddal és utána kénsavval való kezeléssel meg lehetett állapítani, hogy a sejtfalak jellemző celluloze reakciót adnak. Erre való tekintetből több nagyobb metszetet készítettem, míg végre olyan metszetre tettem szert, amelyben csíra kimutatható volt. Összehasonlító bonctani vizsgálatok alapján végül meg lehetett állapítani azt, hogy *Galium*, még pedig *G. palustre* maggal van dolgunk, amelyről a termésfal a vízben lerothadt. A *G. verum* és *G. palustre* mag a fent tárgyalt három *Galium*-faj termésénél jóval kisebb s a termésfal hiánya esetén is jól meghatározható bonctani úton. Az üregnek az endoszpermhez való aránya még kisebb mint a *G. Aparine* termésében, még pedig a legkisebb a *G. verum*-ében.

Az endoszperm belső hajlási íve a *G. verum* termésében elenyésző csekély, a *G. palustre* termésében pedig ellipszisnek felel meg, amely azonban a köldöknél megszakad.

A csíra hajlási íve egy tized körívet sem közelít meg a *G. verum* és a *G. palustre* termésében.

Minderről a mellékelt rajzok pontosabb tájékozódást nyújtanak. Az endoszperm sejtfalaiban gödörkék alig találhatók, sem a *G. verum*, sem a *G. palustre* termésében.

Az endoszperm és csíra sejttartalma egyébiránt hasonló a három másik *Galium*-fajéhoz, de a két kisebb *Galium*-faj endoszpermjének legkülső rétegében is aránylag sok olaj állapítható meg plazmolizis útján.

Használt irodalom.

KLING, Über die Zusammensetzung und den Wert von Weizenausputz, sogen. Kriblon, als Futtermittel. (Die landw. Versuchsstationen, LXXVIII. k. (1912), 215. l.).

KEMPSKI, Über endozoische Samenverbreitung etc. Bonn 1906, 83. l.

HARZ, Landwirtschaftliche Samenkunde. II. k., Berlin 1885, 1026.—1030. l.

Codex Alimentarius Austriacus, II. k, Wien 1912, 58.—60. l.

CSELKÓ, Takarmányozástan. Budapest, 1906, 145. l.

Összefoglalás.

1. A magyar búzarostaaljban igen gyakran előforduló Galium-termés — némely külföldi adattól eltérőleg — nem mindig G. Aparine, hanem sokszor túlnyomóan G. tricorne.

2. Az állattakarmányozásra és hízlásra nálunk széltében használt búzarostaaljban gyakori Galium-termés a bonctani és mikrotechnikai vizsgálat alapján takarmányozásra és etetésre alkalmasnak és értékesnek mondható, de keménysége miatt leginkább csak finoman megőrölt állapotban.

3. A G. Aparine termésfalán előforduló alkalmatlan tüskék a rostáláson és különböző malomtechnikai eljáráson átment búzarostaaljban annyira lekoptak, hogy etetési szempontból hátrányt nem okoznak. A G. tricorne termésen ilyen tüskék egyáltalán nincsenek, le nem koptatott állapotban sem.

4. A Galium-termésben foglalt legfontosabb táplálóanyagok: szénhidrát, könnyen oldható celluloze alakjában, továbbá fehérjeanyagok a plazmában s végül nem egyszerű bonctani, hanem csak mikrotechnikai úton jól kimutatható olaj, amelynek mennyisége hozzávetőleges becslés szerint 1—2%-nál több.

5. A Galium-termésben foglalt olaj igen finoman el van osztva

a plazmában s pontos mennyileges meghatározása kémiai elemzés útján csak a szokottnál hosszadalmasabb eljárással látszik lehetségesnek.

6. A Galium-termésnek a takarmányban való értékesítése s a benne foglalt táplálóanyagoknak megemésztése s teljes felhasználása érdekében a búzarostaaljnak lisztté való megőrlése jöhetne szóba. Baromfietetésre azonban a Galium-mag megőrlés nélkül is felhasználható.

7. A Galium Aparine, G. Vaillantii, G. tricorne, G. verum és G. palustre termései bonctanilag lekoptatott állapotban is egyenként meghatározhatók. A G. Vaillantii kivételével, a többi itt említett Galium-termés a termésfal nélkül is, a gyakorlatilag legfontosabb két faj pedig, úgy mint a G. tricorne és G. Aparine, bonctani úton még töredékekben is megkülönböztethetők egymástól.

M. kir. mezőgazdasági vegykisérleti állomás, Debrecen.

Vezető: **Faltin Adolf,** kir. fővegyész. Érk.: 914. XII/14.

A foszforsav térfogatos meghatározása.

Irták: **Schick Pál** és **Hatos Géza** vegyészmérnökök.

A foszforsav könnyebb, gyorsabb és emellett pontos meghatározásának fontosságát a mezőgazdasági kémiai vizsgálatokkal foglalkozó vegyészek előtt nem szükséges hangsúlyoznunk. E kérdés fontosságára csak azt kivánjuk elmondani, hogy a műtrágyafélék vizsgálatát úgy mezőgazdasági, mint kereskedelmi szempontból lehetőleg minél rövidebb idő alatt le kell bonyolítani.

A foszforsav meghatározása a ma dívó ú. n. citrát- és molybdénmódszerrel sok munkát és időt kíván, mert mindkét módszer szerint a foszforsavat mérlegen kell mérni, minélfogva több aprólékos műveletet kell végezni. A foszforsav meghatározásának egyszerűbb módjával a térfogatos úton való meghatározással már régebben megpróbálkoztak, de egyes figyelembe veendő körülmények elhanyagolása miatt e módszer nem szolgáltathatott megfelelő eredményeket.

A rendelkezésünkre álló irodalmi adatok szerint Dr. F. Hundeshagen volt az első, ki a foszforsav térfogatos meghatározására módszert adott. Módszerének lényege a következő: az ismert módon leválasztott magnéziumammoniumfoszfát-csapadékot heményített szűrőpapiron (Schleicher & Schüll, Düren), vagy Gooch-tégelyen leszűri, a csapadékot $2^1/_2$%-os ammoniával kimossa, s azután az ammoniákot alkohollal kiszorítja. A mosó alkoholban az ammoniákot higított alkoholos rosolsavoldattal kémleli, mely ammonia nyomaitól rózsaszínű lesz. Ezután a kimosott csapadékot 25—50 cm^3 vízzel átmossa abba a pohárba, amelyben a leválasztás történt, hozzáad 5—10 csepp cochenille-tincturát és büretából annyi $^1/_{10}$ n. savat bocsát hozzá, hogy az alkálikus reakció éppen eltünjék. Ezen titrálásnál szerinte a metilorange-indikátor is használható, de ez csak akkor ad élesen meg-

[1] Lásd: Chemiker-Zeitung 1894. 25. szám, 445. oldal: «Neue Anwendungen der Alkali und Acidimetrie».

[2] Lásd: Zeitschrift für angewandte Chemie, 1905, I. 374. oldal.

figyelhető neutrálizációs pontot, ha a csapadék feloldására fölös savat használ és a sav fölöslegét $^1/_{10}$ n. lúggal visszaméri.

A csapadék feloldására szükséges sav mennyisége az említett indikatorok használata mellett a következő egyenletből adódik ki:

$$2Mg/H_4N/PO_4 + 4HCl = MgH_4/PO_4/_2 + MgCl_2 + 2NH_4Cl$$

azaz 4 molekulasúlynyi savmennyiség 1 molekulasúlynyi foszforsavnak — (P_2O_5) — felelvén meg:

4HCl jelent $1P_2O_5$-t,
tehát 1 cm³ $^1/_{10}$ n. sav 0·00355 g. P_2O_5-t jelent.

Hundeshagen a leírt módszerrel összehasonlító méréseket végzett a citrát és molybdénes módszerekhez képest. A közölt mérési eredményeket illetőleg a térfogatos meghatározások a molybdénes módszerrel feltünő jól megegyeznek, a citrátos módszer eredményei azonban 0·1—0·2%-kal alacsonyabbak a térfogatos módszer eredményeivel szemben. Ezen jelenség okáról később részletesen fogunk szólni.

Előre is megjegyezhetjük, hogy Hundeshagen szerint eljárva, nem kaphatunk kielégítően pontos eredményeket. Kisérleteink későbbi ismertetésénél rá fogunk mutatni arra, hogy az ő általa ajánlott kimosás nem felel meg célunkra; másfelől pedig azt tapasztaltuk, hogy a metilorange-indikátor még a visszatitrálás alkalmazásával sem ad erősen és biztosan megfigyelhető színváltozást.

Ezzel a témával dr. F. Raschig is foglalkozott, de a kérdést nem tárgyalja alaposan. Feltűnő, hogy Raschig az ammoniákos csapadék kimosására elegendőnek tartja azt, hogy első ízben 10, ezután a biztonság kedvéért még 5 cm³ tiszta vízzel mossuk a csapadékot. Ilyen módon meg egyáltalán lehetetlen csak valamire való eredményt is elérni; nem is szólva arról, hogy azt állítja, miszerint a metilorange használata mellett némi gyakorlattal 0·05 cm³ $^1/_{10}$ n. savmennyiségre lehet pontosan titrálni.

Hosszabb idő óta foglalkoztunk a műtrágyák foszforsavas tartalmának a lehetőség szerint egyszerűsíthető meghatározásával, különös tekintettel a szuperfoszfátokra. Számos kisérletet végeztünk arra, vajjon a csapadékleválasztás kikerülésével nem lehetne-e célt érni; de végre is a sok eredménytelenség után beláttuk, hogy e kérdés megoldása legalább egyelőre keresztülvihetetlennek látszik. Ezután kezdtünk foglalkozni a leválasztott foszforsav mennyiségének térfogat szerint való meghatározásával.

Már az első néhány kisérlet után meggyőződtünk arról, hogy úgy a Hundeshagen, mint a Raschig által ajánlott eljárás elvileg sikert

igért; különben, ami magát az eljárás lényegét illeti, már régóta ismert. Egyébként is mindazon esetekben, amikor a meghatározandó alkatrész állandó összetételű csapadék formájában leválasztható és egyúttal savakban vagy lúgban könnyen feloldható, a már említett mód gyorsan eredményre vezet.

Ismeretes, hogy a szuperfoszfátok foszforsav tartalmának meghatározása úgy történik, hogy a vizes oldat 50 cm^3-nyi mennyiségét 50 cm^3 citrátoldattal, majd ezután 25—30 cm^3 magnéziamixturával elegyítjük. Előírt keverés vagy állás után az oldatban volt foszforsav $Mg(NH_4)PO_4 + 6H_2O$ összetételű, kristályos csapadék alakjában leválik. Hogy a csapadék, illetve a benne foglalt foszfor-mennyiség, térfogatos úton legyen meghatározható, az alabbi követelményeknek kell eleget tennünk:

a) a csapadék ne tartalmazzon szabad ammoniákot,

b) a csapadék feloldására szükséges sav mennyiségét alkalmas indikátorral megállapíthassuk.

Lássuk már most, hogy az első követelmény mennyiben valósítható meg. Hundeshagen előírása szerint a csapadék mellől ammoniákot kimosni olyan kis mennyiségű alkohollal nem lehet. Kisérleteink szerint az ammoniák kimosására legalább 60—70 cm^3 96-os alkohol szükséges. Raschig előírására vonatkozólag szintén azt tapasztaltuk, hogy a csapadéknak 10—15 cm^3 vízzel való kimosása után a csapadék még annyi ammoniákot tartalmaz, hogy a titrálási eredményt lényegesen módosítja. A csapadék kimosására vonatkozó kisérleteinkkel megállapítottuk a csapadéknak desztillált vízben, 96%-os alkoholban, 43%-os alkoholban, 22%-os alkoholban, 15%-os alkoholban való oldhatóságát. Nevezetesen: 1 g. szuperfoszfátból nyert magnéziumammonium-foszfát csapadékot $2^1/_2$%-os ammoniákkal a chlorreakció eltünéséig, azután dekantálva 100 cm^3 desztillált vízzel mostuk. A desztillált vízzel nyert szűrletet bepárologtattuk, a csapadékot kiizzítottuk és lemértük. A mérés eredménye azt mutatta, hogy ezen művelet alatt annyi magnéziumammonium-foszfát csapadék ment oldatba, amennyi 100 g. szuperfoszfátra számítva, a foszforsav (P_2O_5) mennyiségét 0·25%-kal csökkentette. Ugyanilyen módon eljárva azt tapasztaltuk, hogy 15%-os alkohol 100 cm^3-ével való mosás az eredményt 0·16%-kal, a 24%-os alkohollal való kimosás 0·15%-kal, a 48%-ossal való mosás 0·14%-kal és a 96%-ossal való mosás 0·057%-kal csökkentette. Mint látható tehát, a 96%-os alkohol legkevésbbé adja a csapadékot. Ha az ammóniákot teljesen el akarjuk távolítani a csapadékból, akkor erre a célra mintegy 60—70 cm^3 96%-os alkohol szükséges. Miután azonban a csapadék kimosása közönséges szűréssel alkohol használata mellett nagyon lassan megy, megpróbálták a szűrést legszivattyú használatá-

val. Minthogy ez esetben a mosófolyadék a csapadékon nagyon hamar keresztül fut, a mosást dekantálva kell végezni, amikor is a kimosás valójában nem a szűrőpapiron, hanem a csapadékot tartalmazó hengerüvegben történik. Természetesen 60—70 cm^3 alkohollal való mosással így is el lehet az ammoniákot távolítani. Minthogy azonban a térfogat szerinti meghatározás eredményére nagyon lényeges befolyással bír az, hogy az ammoniák teljesen el legyen távolítva, az ammoniákra való kémlelést nem volna ajánlatos mellőzni, mert a kimosás teljes sikere több körülménytől függ. Ugyanis nem lényegtelen a csapadék mennyisége, leválás módja, az egyes felöntések közötti idő, a mosófolyadéknak a csapadékkal való összerázása stb. Könnyen érthető, hogy légritkítással való szűrésnél a mosófolyadéknak ammoniákra való kémlelése kényelmetlen. Hogy tehát az ammoniák netalán tökéletlen kimosásából eredő hibát és az ammoniákra való kémlelést kiküszöböljük, olyan módon jártunk el, hogy az előzetesen már ammoniával kimosott csapadékot 60—70 cm^3 96%-os alkohollal kimostuk és a szűrőpapirost a csapadék nagy részét tartalmazó hengerüvegbe helyezzük, a csapadékra 20—25 cm^3 destillált vizet öntünk és 3 csepp fenolftaleint adunk hozzá. Sok esetben meg sem színeződik, s ha esetleg rózsaszín állana elő, a színeződést $^1/_{10}$-ed n. sósavval teljesen eltüntetjük, ennek elérésére csak éppen néhány csepp sav szükséges.

Ellenvetésül valaki felhozhatná, hogy az ammoniák neutrálizálása fenolftalein jelenlétében nem pontos. Erre vonatkozó kisérleteink azt mutatták, hogy az itt jelen lehető ammoniák mennyisége 20—25 cm^3 vízben a neutralizáció ugyanannyi savat igényel, mint metilorange jelenlétében.

A csapadék titrálásához ajánlott indikátorokat sorra kipróbáltuk, aminek eredménye gyanánt megállapítottuk, hogy sem a cochenilltinktura, sem pedig a karminsav nem alkalmas, mert a neutrálizációs pontot nem jelzik határozottan. Ugyanis nagyon fontos itt, hogy a használni kívánt indikátor a reakció lefolyását igen élesen jelezze, mert már egynéhány tized köbcentiméternyi mérőoldat fölösleg vagy hiány az eredményt lényegesen befolyásolja.

Ami a metilorange-indikátort illeti, a vele való dolgozás szintén bajos, mert a savfölösleg visszamérésénél a neutralizációs pont csak összehasonlító oldattal állapítható meg, mert a titrálás végén a metilorange foszforsavas sók jelenlétében nem mutat határozott sárga színt és még nagyobb lúgfölösleg esetében sem nyeri vissza jellegzetes sárga színét, hanem narancsszínű marad. Miután a metilorange-indikátoron kívül a foszforsav titrálására megfelelőbb indikátort nem találtunk, megmaradtunk ennek használata mellett; de gondoskodtunk arról, hogy a neutrálizációs pont határozottan észrevehető legyen.

Ennek megvalósítására a metilorangehoz lehetőleg intenziv kék festéket kellett választanunk, amely úgy savanyú, mint lúgos közegben nem válik ki és színét sem savanyú, sem lúgos oldatban nem változtatja. Ezen követelményeknek legjobban megfelel a indigódiszilfósavas nátrium. A festékkeverék akkor bizonyult a legjobbnak, ha 80 cm^3 1%-os metilorangeoldatot 20 cm^3 1%-os indigódiszulfósavas nátriummal elegyítünk össze. A neutrális festékoldat sötétzöld színt mutat, sav hatására ibolyaszínű, lúg hatására pedig haragos zöldszínű lesz. A zöld és ibolyaszín közötti különbség igen jól megfigyelhető.

Az elmondottak figyelembevételével a magnéziumammoniumfoszfát-csapadékban foglalt foszforsav meghatározását a következőképen végezzük:

Szuperfoszfátokban: 1 g. anyagot megfelelő mennyiségű oldathoz hozzáadva 70 cm^3 citrátoldatot, majd ezután 25—30 cm^3 magnéziamixturát. A csapadékot $^1/_2$ órai keverés, vagy 12 órai állás után légszivattyú segítségével platinakonusz használata mellett szűrjük. Legjobb a lemezből összehajlított platinakonusz, mely át is van lyukgatva. A szűrésre Schleicher és Schüll-féle báriumsulfátpapirt használunk. Megjegyezzük, hogy az ajánlott keményített szűrőpapiros itt nem előnyös, mert alkohololdatot nehezen szűr. A csapadékot négy ízben 20—25 cm^3 $2^1/_2$%-os ammoniás vízzel dekantálva mossuk. Ezáltal a csapadék mellett lévő oldott anyagokat, főképen azonban a citromsavas sókat eltávolítjuk. A citromsavas sók esetleges jelenléte a későbbiekben hibát okozhat, amennyiben a csapadék feloldására használt sósav részben a citromsavas sók megbontására használódik fel. A keletkező szabad citromsavat az indikátor nem jelzi. Ennek az a következménye lehet, hogy a foszforsavra vonatkozó eredmény nagyobb lesz. A magnéziumammoniumfoszfát csapadék mosására a gravimetrikus eljárásnál $2^1/_2$%-os ammoniákot tartalmazó vizet használnak, ennek használata azonban nem egészen kifogástalan, mert a $2^1/_2$%-os ammoniák a csapadékot mérhetően, meglehetősen oldja. (Kisérleteink szerint azonos módon eljárva, azt tapasztaltuk, hogy a $2^1/_2$%-os ammoniák használatánál a gravimetrikus eredmények mintegy 0·1—0·15%-kal kisebbek, mint az 5%-os ammoniákkal végzett mosásnál.) Ezután négy ízben 20—25 cm^3 96%-os aetil- vagy metilalkohollal ugyancsak dekantálva mossuk. A dekantálások közötti időt, vagyis míg a csapadék a mosóvízben leülepszik, természetesen kihasználhatjuk arra, hogy több csapadékot egyidejűleg mosunk. A kimosás végeztével a szűrőn lévő csapadékot a papirral együtt visszahelyezzük abba a pohárba, amelyben a leválasztás történt. A pohárban lévő csapadékra 20—25 cm^3 desztillált vizet öntünk, azután 3 csepp 1%-os fenolftalein hozzáadása után, ha a pohár tartalma rózsaszíneződést

mutatna, a színeződést $^1/_{10}$ n. sósavval eltüntetjük, amire rendszerint néhány csepp sav elegendő. Ezután a csapadékra 75 cm^3 $^1/_{10}$ n. sósavat adunk, üvegbottal felkeverjük a teljes oldódásig, ami 2—3 perc alatt bekövetkezik. Most a már említett metilorange-indigódiszulfósavas nátronoldatból 6—8 cseppet adunk hozzá, amikor a folyadék élénk ibolyaszínt mutat. A savfölösleget $^1/_{10}$ n. nátronlúggal visszamérjük mindaddig, amíg az oldat határozott zöldszínű nem lesz. A csapadék feloldására felhasznált $^1/_{10}$ n. sósav köbcentimétereinek számát 0·355-el szorozva, a foszforsav (P_2O_5) százalékot közvetlenül nyerjük.

A következő táblázat a citrát és a térfogatos módszer összehasonlító eredményeit foglalja magában.

1	2	1	2	1	2	1	2
P_2O_5 %-ban súly szerint meghat. citrát módszerrel	P_2O_5 %-ban térfogatos módszerrel	P_2O_5 %-ban súly szerint meghat. citrát módszerrel	P_2O_5 %-ban térfogatos módszerrel	P_2O_5 %-ban súly szerint meghat. citrát módszerrel	P_2O_5 %-ban térfogatos módszerrel	P_2O_5 %-ban súly szerint meghat. citrát módszerrel	P_2O_5 %-ban térfogatos módszerrel
17·40	17·53	14·76	14·89	18·19	18·21	15·82	15·96
19·52	19·68	14·55	14·62	17·08	17·20	18·44	18·57
19·19	19·28	15·35	15·52	17·21	17·29	19·72	19·80
19·57	91·68	16·89	16·98	15·86	15·98	20·16	20·31
18·40	18·52	16·56	16·69	15·15	15·32	19·91	19·98
19·57	19·61	11·89	11·98	15·38	15·49	15·82	15·95
17·84	17·95	15·90	16·05	14·93	14·96	15·07	15·09
17·74	17·87	17·84	17·98	16·02	16·20	19·78	19·93
17·05	17·18	20·56	20·75	15·69	15·79	16·72	16·85
17·02	17·17	19·78	19·92	17·16	17·29	14·80	14·98
17·61	17·80	18·38	18·45	19·27	16·39	15·69	15·75
17·46	17·51	18·59	18·69	17·80	17·94	17·10	17·22
14·70	14·85	17·36	17·54	17·10	17·26	16·97	16·98
14·90	14·96	16·59	16·78	16·66	16·71	18·88	18·90
14·82	14·91	16·76	16·81	18·44	18·57	14·23	14·38
16·38	16·49	16.26	16·38	18·31	18·45	13·46	13·60
16·69	16·76	19·18	19·31	16·53	16·70	12·19	12·24
18·02	18·13	19·79	19·88	16·91	16·98	14·04	14·17
15·82	15·97	19·83	19·97	18·57	18·71	20·46	20·59
18·12	18·23	18·48	18·70	16·97	16·99	19·52	19·68
17·33	17·39	18·52	18·65	16·84	16·98	18·04	18·16
18·21	18·36	21·76	21·82	16·87	16·96	16·30	16·45
18·20	18·32	20·98	21·05	17·16	17·33	15·05	15·17
17·70	17·85	20·08	20·18	16·85	16·90	17·58	17·62
17·89	17·92	20·06	20·12	19·01	19·20	14·90	14·98

1	2	1	2	1	2	1	2
P_2O_5 %-ban súly szerint meghat. citrát módszerrel	P_2O_5 %-ban térfogatos módszerrel	P_2O_5 %-ban súly szerint meghat. citrát módszerrel	P_2O_5 %-ban térfogatos módszerrel	P_2O_5 %-ban súly szerint meghat. citrát módszerrel	P_2O_5 %-ban térfogatos módszerrel	P_2O_5 %-ban súly szerint meghat. citrát módszerrel	P_2O_5 %-ban térfogatos módszerrel
16·59	16·70	18·79	18·89	18·95	19·05	16·08	16·19
13·25	13·42	18·05	18·21	15·38	15·49	17·25	17·38
18·70	18·81	18·40	18·56	19·04	19·31	17·41	17·52
18·59	18·71	17·81	17·93	18·21	18·32	20·15	20·31
9·61	9·80	17·99	18·05	18·08	18·17	16·51	16·67
15·79	15 91	12·32	12·41	17·98	17·99	16·76	16·86
17·01	17·17	18·44	18·51	17·92	17·95	13·83	13·95
17·47	17·58	16·50	16·65	15·27	15·39	17·02	17·15
15·76	15·87	15·72	15·89	17·82	17 95	20·27	20·38
17·51	17 68	14·93	15·03	17·76	17·80	20·26	20·45
17·65	17·79	18·54	18·69	17·79	17·95	16·67	16·81
17·63	17·78	18·35	18 50	18 05	18·22	16·26	16 38
18·12	18 24	18·27	18·37	18·02	18·20	15·87	15·90
16·18	16·30	18 22	18·39	18·30	18·45	17·28	17·35
16 95	17·05	16·86	16·97	18·17	18·35	16·77	16·89
17·56	17·71	17·42	17·57	15·43	15·54	17·40	17·51
17·73	17·83	18·02	18·20	15·94	16·01	17·20	17·40
17·05	17·13	17·38	17 49	15·17	15·31	17·03	17·13
17·17	17·30	18·07	18·23	15·95	16·08	16·89	16·98
16·31	16·52	18·02	18·21	17·41	17·50	16·87	16·95
16·35	16·53	17·98	18·08	16 77	16·90	17·30	17·45
15·99	16·08	15·02	15·15	17·34	17·48	17·43	17·50
18·15	18·34	18·19	18·26	16·90	17·03	16·28	16·46
18·21	18·36	17·98	18·11	16·96	17·05	17·63	17·71
14·93	14·99	17·95	18·08	14·63	14·75	19·93	20·01
17·62	17·68	17·01	17·18	13·04	13·24	19·91	19·98
17 45	17·61	16·91	17·05	14·73	14·85	17·35	17·55
17·65	17·78	8·03	8·13	14·82	14·96	16·89	16·95
16·72	16·87	19·22	19·38	17·60	17·78	16·49	16·67

Foszforsav-táblázat 1g műtrágya bemérésénél.

1	2	1	2	1	2	1	2
$\frac{n}{10}$ HCl cm^3-nek száma	P_2O_5 %-ban	$\frac{n}{10}$ HCl cm^3-nek száma	P_2O_5 %-ban	$\frac{n}{10}$ HCl cm^3-nek száma	P_2O_5 %-ban	$\frac{n}{10}$ HCl cm^3-nek száma	P_2O_5 %-ban
0·10	**0·0355**	10	8105	10	5855	10	3605
20	0710	20	8460	20	6210	20	3960
30	1065	30	8815	30	6565	30	4315
40	1420	40	9170	40	6920	40	4670
50	1775	50	9525	50	7275	50	5025
60	2130	60	9880	60	7630	60	5380
70	2485	70	**2·0235**	70	7985	70	5735
80	2840	80	0590	80	8340	80	6090
90	3195	90	0945	90	8695	90	6445
1·00	3550	**6·00**	1300	**11·00**	9050	**16·00**	6800
10	3905	10	1655	10	9405	10	7155
20	4260	20	2019	20	9760	20	7510
30	4615	30	2365	30	0115	30	7865
40	4970	40	2720	40	0470	40	8220
50	5325	50	3075	50	0825	50	8575
60	5680	60	3430	60	1180	60	8930
70	6035	70	3785	70	1535	70	9285
80	6390	80	4140	80	1890	80	9640
90	6745	90	4495	90	2245	90	9995
2·00	7100	**7·00**	4850	**12·00**	2600	**17·00**	**6·0350**
10	7455	10	5205	10	2955	10	0705
20	7810	20	5560	20	3310	20	1060
30	8165	30	5915	30	3665	30	1415
40	8520	40	6270	40	4020	40	1770
50	8875	50	6625	50	4375	50	2125
60	9230	60	6980	60	4730	60	2480
70	9585	70	7335	70	5085	70	2835
80	9940	80	7690	80	5440	80	3190
90	**1·0295**	90	8045	90	5795	90	3545
3·00	0650	**8·00**	8400	**13·00**	6150	**18·00**	3900
10	1005	10	8755	10	6505	10	4255
20	1360	20	9110	20	6860	20	4610
30	1715	30	9465	30	7215	30	4965
40	2070	40	9820	40	7570	40	5320
50	2425	50	**3·0175**	50	7925	50	5675
60	2780	60	0530	60	8280	60	6030
70	3135	70	0885	70	8635	70	6385
80	3490	80	1240	80	8990	80	6740
90	3845	90	1595	90	9345	90	7095
4·00	4200	**9·00**	1950	**14·00**	9700	**19·00**	7450
10	4555	10	2305	10	**5·0055**	10	7805
20	4910	20	2660	20	0410	20	8160
30	5265	30	3015	30	0765	30	8515
40	5620	40	3370	40	1120	40	8870
50	5975	50	3725	50	1475	50	9225
60	6330	60	4080	60	1830	60	9580
70	6685	70	4435	70	2185	70	9935
80	7040	80	4790	80	2540	80	**7·0290**
90	7395	90	5145	90	2895	90	0645
5·00	7750	**10·00**	5509	**15·00**	3250	**20·00**	1000

1	2	1	2	1	2	1	2
$\frac{n}{10}$ HCl cm^3-nek száma	P_2O_5 %-ban	$\frac{n}{10}$ HCl cm^3-nek száma	P_2O_5 %-ban	$\frac{n}{10}$ HCl cm^3-nek száma	P_2O_5 % ban	$\frac{n}{10}$ HCl cm^3-nek száma	P_2O_5 %-ban
20·1	**7·1355**	5	0525	9	9695	3	8865
2	1710	6	0880	**31·0**	**11·0050**	4	9220
3	2065	7	1235	1	0405	5	9575
4	2420	8	1590	2	0760	6	9930
5	2775	9	1945	3	1115	7	**13·0285**
6	3130	**26·0**	2300	4	1470	8	0640
7	3485	1	2655	5	1825	9	0995
8	3840	2	3010	6	2180	**37·0**	1350
9	4195	3	3365	7	2535	1	1705
21·0	4550	4	3720	8	2890	2	2060
1	4905	5	4075	9	3245	3	2415
2	5260	6	4430	**32·0**	3600	4	2770
3	5615	7	4785	1	3955	5	3125
4	5970	8	5140	2	4310	6	3480
5	6325	9	5495	3	4665	7	3835
6	6680	**27·0**	5850	4	5020	8	4190
7	7035	1	6205	5	5375	9	4545
8	7390	2	6560	6	5730	**38·0**	4900
9	7745	3	6915	7	6085	1	5255
22·0	8100	4	7270	8	6440	2	5610
1	8455	5	7625	9	6795	3	5965
2	8810	6	7980	**33·0**	7150	4	6320
3	9165	7	8333	1	7505	5	6675
4	9520	8	8690	2	7860	6	7030
5	9875	9	9045	3	8215	7	7385
6	**8·0230**	**2·80**	9400	4	8570	8	7740
7	0585	1	9755	5	8925	9	8095
8	0940	2	**10·0110**	6	9280	**39·0**	8450
9	1295	3	0465	7	9635	1	8805
23·0	1650	4	0820	8	9990	2	9160
1	2005	5	1175	9	**12·0345**	3	9515
2	2360	6	1530	**34·0**	0700	4	9870
3	2715	7	1885	1	1055	5	**14·0225**
4	3070	8	2240	2	1410	6	0580
5	3425	9	2595	3	1765	7	0935
6	3780	**29·0**	2950	4	2120	8	1290
7	4135	1	3305	5	2475	9	1645
8	4490	2	3660	6	2830	**40·0**	2000
9	4845	3	4015	7	3185	1	2355
24·0	5200	4	4370	8	3540	2	2710
1	5555	5	4725	9	3895	3	3065
2	5910	6	5080	**35·0**	4250	4	3420
3	6265	7	5435	1	4605	5	3775
4	6620	8	5790	2	4960	6	4130
5	6975	9	6141	3	5315	7	4485
6	7330	**30·0**	6500	4	5670	8	4840
7	7685	1	6855	5	6025	9	5195
8	8040	2	7210	6	6380	**41·0**	5550
9	8395	3	7565	7	6735	1	5905
25·0	8750	4	7920	8	7090	2	6260
1	9105	5	8275	9	7445	3	6615
2	9460	6	8630	**36·0**	7800	4	6070
3	9815	7	8985	1	8155	5	7325
4	**9·0170**	8	9340	2	8510	6	7680

1	2	1	2	1	2	1	2
$\frac{n}{10}$ HCl cm^3-nek száma	P_2O_5 %-ban	$\frac{n}{10}$ HCl cm^3-nek száma	P_2O_5 %-ban	$\frac{n}{10}$ HCl cm^3-nek száma	P_2O_5 %-ban	$\frac{n}{10}$ HCl cm^3-nek száma	P_2O_5 %-ban
41·7	**14·8035**	1	7205	5	6375	9	5545
8	8390	2	7560	6	6730	**58·0**	5900
9	8745	3	7915	7	7085	1	6255
42·0	9100	4	8270	8	7440	2	6610
1	9455	5	8625	9	7795	3	6965
2	9810	6	8980	**53·0**	8150	4	7320
3	**15·0165**	7	9335	1	8505	5	7675
4	0520	8	9690	2	8860	6	8030
5	0878	9	**17·0045**	3	9215	7	8385
6	1230	**48·0**	0400	4	9570	8	8740
7	1585	1	0755	5	9925	9	9095
8	1940	2	1110	6	**19·0280**	**59·0**	9450
9	2295	3	1465	7	0635	1	9805
43·0	2650	4	1820	8	0990	2	**21·0160**
1	3005	5	2175	9	1345	3	0515
2	3360	6	2530	**54·0**	1700	4	0870
3	3715	7	2885	1	2055	5	1225
4	4070	8	3240	2	2410	6	1580
5	4425	9	3595	3	2765	7	1935
6	4780	**49·0**	3950	4	3120	8	2290
7	5135	1	4305	5	3475	9	2645
8	5490	2	4660	6	3830	**60·0**	3000
9	5845	3	5015	7	4185	1	3355
44·0	6200	4	5370	8	4540	2	3710
1	6555	5	5725	9	4895	3	4065
2	6910	6	6080	**55·0**	5250	4	4420
3	7265	7	6435	1	5605	5	4775
4	7620	8	6790	2	5960	6	5130
5	7975	9	7145	3	6315	7	5485
6	8330	**50·0**	7500	4	6670	8	5840
7	8685	1	7855	5	7025	9	6195
8	9040	2	8210	6	7380	**61·0**	6550
9	9395	3	8565	7	7735	1	6905
45·0	9750	4	8920	8	8090	2	7260
1	**16·0105**	5	9275	9	8445	3	7615
2	0460	6	9630	**56·0**	8800	4	7970
3	0815	7	9985	1	9155	5	8325
4	1170	8	**18·0340**	2	9510	6	8680
5	1525	9	9695	3	9865	7	9035
6	1880	**51·0**	1050	4	**20·0220**	8	9390
7	2235	1	1405	5	0575	9	9745
8	2590	2	1760	6	0930	**62·0**	**22·0100**
9	2945	3	2115	7	1285	1	0455
46·0	3300	4	2470	8	1640	2	0810
1	3655	5	2825	9	1995	3	1165
2	4010	6	3180	**57·0**	2350	4	1520
3	4365	7	3535	1	2705	5	1875
4	4720	8	3890	2	3060	6	2230
5	5075	9	4245	3	3415	7	2585
6	5430	**52·0**	4600	4	3770	8	2940
7	5785	1	4955	5	4125	9	3295
8	6140	2	5310	6	4480	**63·0**	3650
9	6495	3	5665	7	4835	1	4005
47·0	6850	4	6020	8	5190	2	4360

1	2	1	2	1	2	1	2
$\frac{n}{10}$ HCl cm^3-nek száma	P_2O_5 %-ban	$\frac{n}{10}$ HCl cm^3-nek száma	P_2O_5 %-ban	$\frac{n}{10}$ HCl cm^3-nek száma	P_2O_5 %-ban	$\frac{n}{10}$ HCl cm^3-nek száma	P_2O_5 %-ban
63·3	**22·4715**	3	5365	3	6015	3	6665
4	5070	4	5720	4	6370	4	7020
5	5425	5	6075	5	6725	5	7375
6	5780	6	6430	6	7080	6	7730
7	6135	7	6785	7	7435	7	8085
8	6490	8	7140	8	7790	8	8440
9	6845	9	7495	9	8145	9	8795
64·0	7200	**67·0**	7850	**70·0**	8500	**73·0**	9150
1	7555	1	8205	1	8855	1	9505
2	7910	2	8560	2	9210	2	9860
3	8265	3	8915	3	9565	3	**26·0215**
4	8620	4	9270	4	9920	4	0570
5	8975	5	9625	5	**25·0275**	5	0925
6	9330	6	9980	6	0630	6	1280
7	9685	7	**24·0335**	7	0985	7	1635
8	**23·0040**	8	0690	8	1340	8	1990
9	0395	9	1045	9	1695	9	2345
65·0	0750	**68·0**	1400	**71·0**	2050	**74·0**	2700
1	1105	1	1755	1	2405	1	3055
2	1460	2	2110	2	2760	2	3410
3	1815	3	2465	3	3115	3	3765
4	2170	4	2820	4	3470	4	4120
5	2525	5	3175	5	3825	5	4475
6	2880	6	3530	6	4180	6	4830
7	3235	7	3885	7	4535	7	5185
8	3590	8	4240	8	4890	8	5540
9	3945	9	4595	9	5245	9	5895
66·0	4300	**69·0**	4950	**72·0**	5600	**75·0**	6250
1	4655	1	5305	1	5955		
2	5010	2	5660	2	6310		

Orsz. m. kir. növénytermelési kisérleti állomás, Magyaróvárott.

Vezető: **Gyárfás József.** Érk.: 1915. VIII/10.

Hazai szántóföldi kisérletek enyvtelenített csontliszttel.

Irta: **Gyárfás József.**

A csontliszt a legrégibb műtrágya,[1] mégis hazánkban jóformán ismeretlen és nálunk vele behatóbb kisérletek alig történtek. Pedig épen a foszforsavműtrágyák keresettsége és áruknak emelkedése kívánatossá teszik azt, hogy minél több foszforsav műtrágya váljék ismeretessé, illetve kerüljön forgalomba és használatba.

Az *orsz. m. kir. növénytermelési kisérleti állomás* ez okból 1910. évben kezdett az enyvtelenített csontliszt trágyaértékének megállapítására gyakorlati gazdák bevonásával az ország különböző részén szántóföldi kisérleteket, amelyek egyelőre 1913 évvel nyertek befejezést. E csontlisztkisérletek az 1910/11. gazdasági évben szuperfoszfáttal összehasonlítóan őszi búza, az 1911/12. évben Thomassalakkal összehasonlítóan őszi rozs, valamint szuperfoszfáttal összehasonlítóan burgonya és here alá állíttattak be; e kisérleteknél nemcsak az első évi eredmény, hanem lehetőleg azok utónövényénél az utóhatás is képezte a megfigyelés tárgyát.

E kisérleteknél tehát a csontliszt[2] egyrészt Thomassalakkal, másrészt szuperfoszfáttal hasonlíttatott össze és pedig olyformán, hogy kat. holdankint a csontlisztben ép annyi foszforsav adatott, mint a Thomassalakban, míg szuperfoszfáttal összehasonlítóan a csontlisztben $^1/_3$-al több foszforsav adatott, mint a szuperfoszfátban.

A különböző foszforsav mennyiségek megállapításánál ugyanis, az állomást a fenti foszforsav műtrágyákban foglalt foszforsav oldhatósága vezette.

Úgy tudományosan, mint gyakorlatilag beigazódott tény ugyanis, hogy valamely foszforsavtrágya hatása azonkívül, hogy milyen a por-

[1] A csontliszt és a vele végzett kisérletezés beható ismertetését lásd Kisérletügyi Közlemények XVIII. kötet 718—748. lapjain: Herke Sándor: «A csontliszt foszforsavának trágyázó hatása».

[2] Amennyiben a következőkben a csontliszt elnevezés szerepel, ez alatt mindig enyvtelenített csontlisztet kell érteni.

finomsága, első sorban attól függ, hogy milyen a benne foglalt foszforsav oldhatósága. Ismeretes, hogy a vízben oldható foszforsav a szuperfoszfátban leggyorsabban és a legnagyobb arányban érvényesül, míg a Thomassalak tartalmazta, citromsavban vagy citrátban oldható foszforsav érvényesülése már valamivel kisebb és lassúbb, a nyersfoszfátokban foglalt és vizben épenséggel nem és híg savakban vajmi keveset oldódó foszforsavnak hatása pedig jóval a szuperfoszfát és Thomassalak foszforsavának hatása mögött marad.

Hogy tehát a csontliszt hatékonyságát a törvényszerűség alapján már előre is megitélhessük, tudnunk kellene, hogy a csontlisztben a foszforsav milyen alakban van jelen; ez a kérdés azonban nincs végleg tisztázva és különböző feltevések vannak arra nézve, hogy a csontlisztben a foszforsav tulajdonképen milyen vegyületek alakjában fordul elő. Ez azonban a gyakorlati elbirálást annyiban nem teszi lehetetlenné, amennyiben azt biztosan tudjuk, hogy az enyvtelenített csontliszt foszforsavának java része, rendszerint 80—90%-a híg savakban, tehát citromsavban vagy citrátban is oldható, így tehát gyakorlati szempontból a *csontliszt foszforsava a Thomassalakban foglaltéval nagy általánosságban egyformának és egyenlő hatásúnak vehető jel, míg a szuperfoszfát foszforsavánál kisebb és lassúbb hatásúnak.* Nagy általánosságban pedig egyforma hatás elérésére 200 kg. szuperfoszfáttal szemben 300 kg. Thomassalakot szokás felvenni; ennek alapján az állomás is kisérleteinél a csontliszt foszforsavából $^1/_3$-al nagyobb mennyiségét adott, mint a szuperfoszfátéból, míg a Thomassalakkal szemben a csontlisztből egyforma sok foszforsav kerül összehasonlításra.

Az őszi búza, őszi rozs és burgonya alá beállított csontliszt-kisérlet adatait és terméseredményeit a kisérletek tervezetével és az alkalmazott trágyák mennyiségével az A—C) táblázat tartalmazza, amely egyben feltünteti a kisérletezőknek az időjárásra vonatkozó megjegyzéseit és a műtrágyáknak a fejlődésre gyakorolt hatását és egyéb közérdekű megfigyeléseit.

A táblázatokba felvett kisérletekre nézve még meg kell jegyezni azt, hogy e táblázatokba csak kifogástalan eredményt adó kisérletek vétettek fel, nevezetesen olyanok, ahol az ellenőrző parcellák termése megegyezően alakult ki; azonkívül a táblázatokban csak azok a kisérletek szerepelnek, amelyeknél határozott foszforsavtrágyahatás mutatkozott, mert a kisérleteknek célja a kölcsönös foszforsav hatások megállapítása volt.

Ami a foszforsav *műtrágyák alkamazását* illeti, azok az ősziek alá legkésőbb a rozs vetését megelőző talajmunka előtt voltak kiszórandók és a burgonya alá is még ősszel, illetve télen vagy amennyiben kedvezőtlen időjárás, kemény fagy mellett ez lehetetlen lett volna,

minden esetre kitavaszodás előtt voltak kiszórandók, abból indulva ki, hogy a csontliszt érvényesülésére a kiszórás ideje is befolyással van és mint általában minden nehezebben oldódó műtrágyától, úgy a csontlisztől is, különösen száraz viszonyok között annál jobb hatást várhatunk, minél korábban hintjük el a vetés előtt.

Az őszi búza alá a foszforsavtrágyákon kívül más trágya nem adatott, mivel talajaink káliban és nitrogénben elég gazdagok, szóval búzatalajainkon a foszforsav műtrágya érvényesülését káli- vagy nitrogénhiány nem igen szokta megakadályozni; a rozs könnyebb és soványabb talajok növénye lévén, itt már a káli- és nitrogénhiány sokkal inkább mutatkozhat és ezért az állomás a B) táblázatban feltüntetett kisérletet kálitrágyával és kénsavas ammoniákkal kombinálta, mely utóbbi műtrágyák a vetést megelőző talajmunka előtt voltak kiszórandók. Burgonyát szintén sok helyen soványabb talajon, különösen homokon termesztenek és az ily helyeken beállított kisérletekhez az állomás a kisérleti parcellákra a foszforsavtrágyák hatásának biztosítására kat. holdankint 60 kg. kálitrágyát és 25 kg. chilisalétromot is osztott ki tavasszal ültetés előtt való kiszórásra.

A műtrágyának a *növényzet kelésére és fejlődésére* gyakorolt hatásáról az A—C) táblázatban közölt adatok, illetve kisérleti megjegyzések nyújtanak felvilágosítást; ezekből kitünik, hogy e tekintetben a csontliszt hasonlóan viselkedik, mint a szuperfoszfát vagy Thomassalak; egyébként a fejlődésre gyakorolt hatásai közül a gazdát a műtrágyának az érésre gyakorolt befolyása érdekli leginkább; e tekintetben pedig a csontlisztnek ép úgy meg van a hajlandósága, hogy az érést siettesse, mint a szuperfoszfátnak és Thomassalaknak, bár nem mondható általános szabálynak az, hogy a foszforsav műtrágyák feltétlenül mindig siettetik az érést, mert gyakran arra semmi lényeges befolyással nincsenek, sőt néha az érést hátráltatják is.

Az egyes kisérleti helyek szerint a háromféle foszforsav műtrágyának hatása a növényzet fejlődésére nem volt egyforma; ilyen eltéréseket mutatnak azután a terméseredmények is.

Az A) táblázatban közölt 16 *őszi búzakisérletnél* — a kat. holdanként 50 kg.-nál kisebb szemtermésektől mint lényegtelenektől, illetve kisérleti hibáktól eltekintve — a szuperfoszfát a csontlisztnél jobban hatott a szemtermésre 3 helyen, gyengébben pedig 5 helyen, míg 8 helyen a szuperfoszfát és csontliszt körülbelül egyforma nagy szemtermésfokozódást idéztek elő; a 16 kisérlet átlagában pedig a kat. holdanként adott 150 kg. szuperfoszfát a szemtermést 187 kg.-mal, a szalmatermést 2·3 kereszttel fokozta a trágyázatlannal szemben; a kat. holdanként adott 125 kg. csontliszt pedig 197 kg.-mal, illetve 3·2 kereszttel.

A) táblázat. Az 1910/11. évi őszi búza csontliszt kisérlet táblázata.

A kisérlet tervezete 800 □-ölenkint: 1. és 4. parcella trágyázatlan, 2. és 5. parcella 75 kg. szuperfoszfát, 3. és 6. parcella 62·5 kg. csontliszt.

Sorszám	Talaj	Az érés ideje			Termés egy katasztrális holdon						A trágyázatlannal szemben terméstöbblet			
					szalma			szem			szalma		szem	
		trágyázatlan	szuperfoszfát	csontliszt	trágyázatlan	szuperfoszfát	csontliszt	trágyázatlan	szuperfoszfát	csontliszt	szuperfoszfát	csontliszt	szuperfoszfát	csontliszt
					kereszt			kilogramm			kereszt		kilogramm	
	I. A szuperfoszfát jobban hatott mint a csontliszt.													
1	Fekete homok	VII/19	VII/15	VII/17	29	32	27	1035	1193	1112	3	— 2	158	77
2	Fekete agyag...	VII/6	VII/1	VII/3	52	55·6	53	1076	1284	1107	3·6	1	208	31
3	Homokos agyag...	VII/10	VII/17	VII/21	—	—	—	1130	1294	1212	—	—	164	82
	II. A szuperfoszfát körülbelül egyformán hatott a csontlisztel.													
4	Vályog	VII/11	VII/11	VII/11	23·5	26·7	26·4	832	1017	1019	3·2	2·9	185	187
5	Fekete agyag	VII/5	VII/2	VII/3	—	—	—	876	982	950	—	—	106	74
6	Könnyebb agyag...	VII/10	VII/10	VII/10	26	28	27·0	935	996	974	2	1	61	39
7	Vályog	VII/21	VII/19	VII/19	9·7	10·3	10·1	728	855	887	0·6	0·4	127	159
8	Homokos agyag...	VII/6	VII/2	VII/3	30	37	36	1411	1626	1580	7	6	215	169
9	Vályog	VII/11	VII/10	VII/10	71·2	67	67	1870	1960	1920	— 4·2	— 4·2	90	50
10	Vályog	VII/1	VI/25	VI/25	21	22	22	720	892	920	1	1	172	200
11	Agyagos	VII/13	VII/10	VII/10	20	22	23	755	1012	1050	2	3	257	295

	III. A szuperfoszfátnál jobban hatott a csontliszt.													
12	Vályog	VII/6	VII/6	VII/22	16·7	21·8	34·5	862	1170	1328	5·1	17·8	308	466
13	Nehéz köt. agyag szikvegyülettel	VII/6	VII/6	VII/6	24	30	31	864	1230	1302	6	7	366	438
14	Kötött agyaggal, kevés szikkel	VII/10	VII/10	VII/10	19·2	20	21·5	918	1013	1196	0·8	2·3	95	278
15	Vályog	VII/6	VII/6	VII/6	40	41	45	1006	1179	1254	1	5	173	248
16	Agyag	VII/20	VII/20	VII/20	15	16	18	705	1005	1065	1	3	300	360
										Átlag	**2·3**	**3·2**	**187**	**197**

A kisérletező neve és lakhelye, időjárási viszonyok, a kisérletező megfigyelései, megjegyzései sorszám szerint.

1. Lvg. Wiener Welten urad., Szenterzsébet, Pozsonymegye. (Igen kedvező időjárás. Kelésben a műtrágyázott parcellák előbbre voltak.)
2. Káptalani uradalom, Bicsérd, Baranyam. (Kedvező időjárás. A szuperfoszfátos parcella üdébb volt, jobban bokrosodott, előbb kalászolt és előbb ért be.)
3. Herbert Péter, Medgyes, Nagyküküllőm. (Sok csapadék. A trágyázatlan parcellákon ért be a buza legkorábban, a csontlisztesen legkésőbb.)
4. Maucha Ferenc, Maniga, Nyitram. (Ősz és tavasz nagyon kedvező; nyár száraz. A trágyázottak fejlődésben mindig előbbre voltak.)
5. Modrovich Károly, Lébény, Mosonm. (Elég kedvező idő. Ha a látszat nem csalt, a szuperfoszfátos mindig jobbnak látszott.)
6. Ribianszky József, Mozsgó, Somogym. (Elég kedvező időjárás. Az egész tábla egyformán megdőlt.)
7. Bub Gyula, Csapod, Sopronm. (Igen sok csapadék. Csak a kalászhányásban volt különbség, különösen a csontlisztes kalászát jobban hányta és szinre is haragosabb zöld volt.)
8. Medveczky Károly, Jankamajor, Bácsm. (Kedvező időjárás. A műtrágyás buza korábban érett és erősebben ledőlt.)
9. Cukorgyári gazdaság, Lőrincke, Zemplénm. (Kedvező időjárás. Az ősz végén és tavasszal a szuperfoszfátos buza legüdébb volt és legerősebben is bokrosodott. Kalászhányásban és érésben azonban különbség nem volt.)
10. Vertán Artur, Kisbábony, Ugocsam. (Májusi szárazság. A trágyázott buza mindvégig erősebb volt.)
11. Szász István, Novoly, Kolozsm. (Elég kedvező időjárás. A műtrágyázott parcellák fejlődése feltünő kedvező volt.)
12. Tulok Jenő, Tapaszfamajor, Vasm. (Nedves tavasz, meleg és szeles nyár. A csontlisztes buza tulságos buján fejlődött, a sok esőzés folytán erősen meg is dőlt és érése megkésett.)
13. Bárándy Albert, Hild, Tolnam. (Bő csapadék.)
14. Püspökségi uradalom, Hidvég, Hevesm. (Elég kedvező, csapadékos időjárás. Szembetünő különbség nem mutatkozott.)
15. Bernáth Zoltán, Vaján, Ungm. (Száraz nyár. Fejlődésükkel a műtrágyás buzák erősen feltüntek. A műtrágyázott parcellák haragos zöld szinükkel és bujaságukkal kitüntek.)
16. Szász Ferenc, Pta-Kamarás, Kolozsm. (Kedvezőtlen időjárás, csak juliusban elég csapadékkal. A műtrágyázott parcellák kiváltak.)

B) **táblázat. Az 1912/13. évi őszi rozs csontliszt kisérlet táblázata.**

A kisérlet tervezete 800 □-ölenkint: 1. és 5. parcella trágyázatlan, 2. és 6. parcella alaptrágyának 37·5 kg. 40%-os kálitrágya + 20 kg. kénsavas ammoniák, 3. és 7. parcella alaptrágya + 100 kg. Thomas-salak, 4. és 8. parcella alaptrágya + 68·5 kg. csontliszt.

Sorszám	Talaj	Az érés ideje				Termés egy katasztrális holdon								Terméstöbblet a trágyázatlannal szemben					
						szalma				szem				szalma			szem		
		trágyázatlan	alaptrágya	alaptrágya + Thomas-salak	alaptrágya + csontliszt	trágyázatlan	alaptrágya	alaptrágya + Thomas-s.	alaptrágya + csontliszt	trágyázatlan	alaptrágya	alaptrágya + Thomas-s.	alaptrágya + csontliszt	alaptrágya	alaptrágya + Thomas-s.	alaptrágya + csontliszt	alaptrágya	alaptrágya + Thomas-s.	alaptrágya + csontliszt
		kereszt								kilogramm				kereszt			kilogramm		
	I. A Thomas-salak jobban hatott, mint a csontliszt.																		
1	Agyag	VII/30	VII/30	VII/25	VII/25	17·3	20·6	26·6	27·9	672	734	961	888	3·3	9·3	10·6	62	289	216
	II. A Thomas-salak körülbelül egyformán hatott a csontliszttel.																		
2	Tőzeges, márgás humusz	VII/6–7	VII/9	VII/7–8	VII/8–9	16·6	16·3	19·6	20	1130	1120	1253	1296	—0·3	3	3·4	— 11	122	165
3	Homok...	VII/3	VII/3	VII/3	VII/1–2	20·2	21·6	24·6	24·5	560	670	845	855	1·4	4·4	4·3	110	285	295
4	«	VII/28	VII/28	VII/28	VII/26	14	16	18	18	560	640	720	720	2	4	4	80	160	160
5	«	VII/28–29	VII/28–29	VII/19–25	VII/18–22	14	15	19	18	504	540	646	647	1	5	4	36	142	130

III. A csontliszt jobban hatott, mint a Thomas-salak.

6	Hum. barna hom.	—	—	—	—	28	26	28	32·2	903	952	995	1162	−2	0	4·2	49	92	259
7	Homok	VII/21	VII/21	VII/21	VII/21	18	18·5	19·5	19·5	825	845	793	925	0·5	1·5	1·5	20	— 30	100
													Átlag	0·8	3·9	4·5	49	151	187

A kisérletező neve és lakhelye, időjárási viszonyok, a kisérletező megfigyelései, megjegyzései sorszám szerint:

1. Biró Géza, Kötcse, Somogymegye. (A műtrágyákra kedvező időjárás. A Thomas-salakos parcellák kezdettől fogva legerőteljesebben fejlődtek.)
2. Kovatsits Károly, Eszterháza, Sopronm. (Gyakori erős utófagyok, virágzás alatti szeles idő kedvezőtlenül hatott. A Thomas-salakkal és csontlisztel ellátott parcellák bokrosodtak legjobban. A leggyengébb kalászképződést mutatta a trágyázatlan, valamivel erősebbet az alaptrágyás; a foszforsavtrágyával ellátott parcellák kalászképződése volt a legszebb. A talaj káli és nitrogénben gazdag, azért nem érvényesült az alaptrágya.)
3. Pallavicini-uradalom, Sövényháza, Csongrádm. (Kedvező időjárás. A trágyázatlan és alaptrágyás parcellák kelésében és bokrosodásában nem volt különbség, de az alaptrágyás parcellákon a kalász szebben kifejlődött; a csontlisztes és Thomas-salakos parcellákon a rozs az előbbieknél erősebben bokrosodott, fejlődése és kalászhányása szembetünően jobb volt. A Thomas-salak és csontlisztes rozs egyébként egyforma volt a termésben is, csak a csontlisztes rozs ért valamivel korábban.)
4. Hochfelder Mihály, Máriaháza, Pestm. (Igen szélsőséges időjárás. A csontlisztes parcellák legelőbb értek.)
5. Égető Lajos, Prónayfalva, Pestm. (A műtrágyák érvényesülésére kedvező időjárás. A fejlődésben a műtrágyázott parcellák erősebbek voltak.)
6. Lászlovszky Kálmán, Előszállás, Fehérm. (Igen bő csapadék A csontlisztes parcellák legbujábban fejlődtek.)
7. Geréby János, Pta Adács, Pestm. (Tavaszszal a Thomas-salakkal trágyázott parcellák sürübbek voltak, de a kalászuk a leghibásabbak, úgy hogy a Thomas-salak a szemtermést nem fokozta.)

C) **táblázat. Az 1911. évi burgonya csontliszt kisérlet táblázata.**

A kisérlet tervezete 800 □-ölenkint: 1. és 4. parcella műtrágya nélkül, 2. és 5. parcella 75 kg. szuperfoszfát, 3. és 6. parcella 62·5 kg. csontliszt.

Sorszám	Talaj	Gumótermés egy kat. holdon			A foszforsavtrágya nélkülivel szemben terméstöbblet	
		foszforsavtrágya nélkül	szuperfoszfát	csontliszt	szuperfoszfát	csontliszt
		kilogramm				
	1. A szuperfoszfát jobban hatott mint a csontliszt.					
1.	Futóhomok	8450	10660	10000	2210	1550
2.	Barnahomok	13224	15625	14267	2397	1043
	2. A szuperfoszfát körülbelül egyformán hatott a csontliszttel.					
3.	Feketehomok	3580	5170	5130	1590	1550
4.	Vályog	7000	8200	8100	1200	1100
5.	Sülevényes homok	6213	10559	10471	4346	4258
6.	Futóhomok	3580	4350	4260	770	680
7.	Vályog	4100	5600	5690	1500	1590
	3. A csontliszt jobban hatott mint a szuperfoszfát.					
8.	Sülevényes homok	5600	6000	8800	400	3200
9.	Futóhomok	4210	4720	5700	510	1490
10.	«	4100	4400	4600	300	500
				Átlag	1522	1696

A kisérletező neve és lakhelye, időjárási viszonyok, a kisérletező megfigyelései, megjegyzései sorszám szerint.

1. és 2. Elekes Árpád, Bakonyszentlászló, Veszprémmegye. (Junius 1-ig kellő csapadék, azután teljes szárazság. A szuperfoszfátos parcellák bujább szárt hajtottak; a szuperfoszfátos parcella 1 héttel korábban ért be.)
3. Kisbéri ménesbirtok, Tarcs, Komáromm. (Május hó után nagy szárazság uralkodott. Fejlődésben, virágzásban és érésben jelentékeny különbség nem mutatkozott.)
4. Lózert Kálmán, Kisigmánd, Komáromm. (Csapadékdús tavasz, száraz nyár. Fejlődésben, virágzásban és érésben alig volt különbség.)
5. Saághy László, Királyhalom, Csongrádm. (Esős, kövér tavasz után junius közepétől állandó szárazság. Érésben nem volt különbség, de fejlődésben igen.)
6. Égető Lajos, Prónayfalva, Pestm. (Kedvező tavasz után egész nyáron igen nagy szárazság. A szuperfoszfátos és csontlisztes parcellákon erősebb volt a szárfejlődés, a virágzás 2 nappal korábbi, de az érés egyforma.)
7. Fedák István, Halábor, Beregm. (Általános szárazság. A trágyázott parcellán a gumók nagyobbra nőttek, egy héttel korábban értek be.)
8. Csukási István, Hali Pta, Győrm. (A tavaszi esők után kiszedésig szárazság; tavasztól kezdve a csontlisztes burgonya fejlődött legerősebben; egyébként virágzásban és érésben nem volt különbség.)
9. Ivanich József, Patvarcz, Nógrádm. (Hosszantartó szárazság nem kedvezett a műtrágyák érvényesülésének. Szembetünő különbség nem mutatkozott semmi tekintetben.)
10. Bárány Ágoston, Nagykőrös, Pestm. (Nagy szárazság. Föltünő volt a különbség a csontliszttel trágyázott részen és a levélzet is dacolni látszott a rettenetes szárazsággal, mert ennek levélzete még akkor is zöld volt, midőn a másik kettő már elsárgult; a csontliszttel trágyázott részen apró burgonya még mutatónak sem találtatott.)

Az eredmény elbirásánál azonban figyelemmel kell lenni arra, hogy a csontlisztben $^1/_3$-al több foszforsav adatott, tehát a terméstöbbletet egyforma mennyiségű foszforsavhoz kell viszonyítani. Sokkal tisztább képet is kapunk a csontliszt és szuperfoszfát foszforsava között fenálló hatáskülönbségről, ha mindkét foszforsav átlagos hatásfokát számítjuk ki; az elért terméstöbbleteket tehát egyforma foszforsav mennyiségekre vonatkoztatva — a 17%-os szuperfoszfátban 25·5 kg. foszforsav, a 30·5%-os csontliszben 38·1 kg. foszforsav — illetve ebből 91% 2%-os citromsavban oldható lévén, 34·7 kg. citromsavban oldható foszforsav adatott kat. holdanként. Ha ezekre a foszforsav mennyiségekre vonatkoztatjuk a terméstöbbleteket és a szuperfoszfát vízben oldható foszforsavának hatásfokát 100-nak vesszük, a csontliszt összfoszforsavára a szalmatermésre gyakorolt hatásban 93, a szemtermésre gyakorolt fokozódásban pedig 70·5 értékszám adódik ki.

A B) táblázatban foglalt 7 *őszi rozs* kisérletnél a Thomassalak a szemtermésre egy helyen hatott jobban a csontlisztnél, 2 helyen gyengébben, míg 4 helyen a hatásuk körülbelül egyforma volt. A kisérletek átlagában az alaptrágya, azaz a káli- és nitrogéntrágya 0·8, az alaptrágya + 200 kg. Thomassalak 3·9, az alaptrágya + 137 kg. csontliszt pedig 4·5 kereszttel fokozta a szalmatermést a trágyázatlannal szemben kat. holdjára vonatkoztatva; a kat. holdankénti szemtermés pedig a trágyázatlannál 49 kg.-mal volt átlag nagyobb az alaptrágya után, 151 kg.-mal az alaptrágya + Thomassalak után, 187 kg.-mal pedig az alaptrágya + csontliszt javára.

Mivel a Thomassalak összfoszforsavtartalma 21·7, a csontliszté pedig 31·64% volt, a fenti adagokban egyforma sok összfoszforsav (kat. holdanként 43·4 kg.) került összehasonlításra és körülbelül egyforma citromsavban oldható foszforsav is, amennyiben a Thomassalak 17·93, a csontliszt pedig 27·69% citromsavban oldható foszforsavat tartalmazott és így belőle kat. holdanként a Thomassalakban 35·86, a csontlisztben pedig 37·94 kg. adatott. Ha a Thomassalak összfoszforsavának hatásfokát 100-zal értékeljük, a csontlisztre a szalmatermésnél 167, a szemtermésnél pedig 135 adódik ki értékszámnak.

A C) táblázat a *burgonya* alá végzett csontlisztkisérletek eredményeit tartalmazza, ahol a szuperfoszfát két esetben hatott jobban a csontlisztnél, 3 esetben a csontliszt számbavehetően felülmulta a szuperfoszfát hatását, míg 5 esetben a szuperfoszfát és csontliszt körülbelül egyformán hatottak. A kisérletek átlagában pedig a 150 kg. 17%-os szuperfoszfátban adott 25·5 kg. foszforsav a gumótermést a trágyázatlannal szemben kat. holdjára fokozta 1522 kg.-mal, a 125 kg. 30·5%-os csontlisztben adott 38·1 kg. foszforsav — tehát a szuperfoszfáténál $^1/_3$-dal nagyobb — mennyiség 1696 kg.-mal; a terméstöbb-

leteket egyforma foszforsavmennyiségekre vonatkoztatva és a szuperfoszfát hatását 100 értékszámmal jelölve, a csontliszt foszforsavára 75 értékszám számítódik ki.

Az őszi rozs csontlisztkisérletek átlag eredményét tekintve tehát, e kisérleteknél a csontliszt foszforsava valamivel jobban hatott, mint a Thomassalaké; e kisérletek száma azonban sokkal kevesebb, semhogy ebből a csontliszt fölényére lehetne következtetni, de mindenesetre e kisérletek megerősítik azt a külföldi tapasztalatot, hogy az *enyvtelenített csontliszt foszforsava a Thomassalakéval egyenértékűnek vehető.*

Viszont azonban azt, hogy a csontlisztben foglalt foszforsav gyengébb hatású a szuperfoszfáténál, azt a búza és burgonyakisérleteken kívül igazolja ama utóhatás nagysága is, amely az állomásnak burgonyával megkezdett csontlisztkisérletei után 1912/13 évben 8 helyen *őszi rozsnál* figyeltetett meg, mely kisérletek adatai a D) táblázatban B) alatt találhatók.

A bevezetésben említettük ugyanis, hogy az állomás lehetőleg az utóhatást is megfigyeltette az őszi búza, őszi rozs és burgonya alá beállított kisérletek utónövényénél, amikor az utónövény alá a foszforsav, illetve a kálitrágya nem adatott újból, hanem csakis ott, ahol az első évben is alkalmaztatott, a nitrogéntrágya adag adatott újból.

Az őszi rozsnál megfigyelt utóhatásban a szuperfoszfát utóhatása kétszer kisebb, kétszer pedig nagyobb volt a csontliszténél, míg 4 esetben egyforma; a kisérletek átlagában a szuperfoszfát a trágyázatlannal szemben kat. holdanként 8·4 kereszttel, illetve 181 kg.-mal fokozta a termést, míg a csontliszt 7·3 kereszttel, illetve 168 kg.-mal; figyelembe véve azt, hogy a csontlisztben egy harmaddal több foszforsav adatott, a rozskisérletek utóhatásánál a szalmatermésre nézve 58, a szemtermésre nézve pedig 62 adódott ki értékszámnak, a szuperfoszfátnak 100-zal jelölt hatásfokával szemben.

A többi utóhatásokat pedig a D) és E) táblázat tartalmazza; az utóhatások oly különböző növényeken figyeltettek meg, hogy itt átlagot vonni nem lehet, kivéve tán még a D) táblázatban A) alatt közölt 3 takarmányrépakisérlet utóhatásánál, ahol átlag a szuperfoszfátnak 100-nak felvett hatásfokával szemben a csontliszt hatása 88 értékszámot ért el.

Összefoglalva az eddig tárgyalt kisérleteknél a szuperfoszfátra és csontlisztre kiadódott értékszámokat, látjuk, hogy a kisérleti eredmények átlagában — a szuperfoszfát foszforsavának hatását 100 értékszámmal jelölve — a csontliszt foszforsavának hatásfoka volt:

őszi búzánál szalmában	93
« « szemben	70·5
« rozsnál szalmában	58
« « szemben	62
burgonyánál gumóban	75
takarmányrépánál gyökérben	88
átlag:	74·4

Vagyis a csontliszt összfoszforsava átlag $^1/_4$-del, csak a szemtermést tekintve, átlag $^1/_3$-dal kisebb hatást fejtett ki, mint a szuperfoszfát vízben oldható foszforsava, miből általános elvont szabályként azt lehet mondani, hogy egyforma hatás elérésére ott, hol a csontliszt alkalmazása megokolt — aminek tárgyalásába mindjárt bocsátkozunk — *egyforma hatás biztosítására a csontliszt összfoszforsavából* $^1/_4$—$^1/_3$*-dal nagyobb mennyiség adagoiandó, mint a szuperfoszfát vízben oldható foszforsavából.*

Ez az átlag természetesen csak rövidebb életű növényekre, illetve az első 1—2 évre vonatkozik; a hosszabb életű növényeknél, például herefélénél a következő években úgy a Thomassalaknak, mint a csontlisztnek utóhatása általánosságban nagyobb lesz és eléri, sőt felülmulja a gyorsan, de rövidebb ideig ható szuperfoszfátét, azért úgy az elmélet, mint a gyakorlat azt az álláspontot foglalja el, hogy a herefélék, de főleg az ezek között legtovább kitartó lucerna alá a hosszabb ideig ható Thomassalaknak és csontlisztnek adandó előny.[1] Ennek kimutatásánál az állomás a bevezetésben említettek szerint 1912. évben herefélék alá is állított be csontlisztkisérleteket szuperfoszfáttal összehasonlítóan, azonban a második esztendőben már kevés használható jelentés érkezett be, a harmadik esztendőben pedig a kitört háború miatt egy sem, úgy hogy a kisérlet nem vezetett célhoz.

Valamelyes eredményt azonban ez a kisérlet mégis adott annyiban, hogy az első évben 4 helyről tudatták a here védőnövényének, *árpá*-nak termésadatait; ezen kisérletek adatait az F. táblázat foglalja magában, amely szerint a trágyázatlannal szemben kat. holdankint a burgonyakisérlethez hasonló mennyiségben adott szuperfoszfát átlag a szalmatermést 194, a szemtermést pedig 202 kg.-mal fokozta, míg a csontliszt 137, illetve 70 kg.-mal, amiből a csontliszt értékszámának szalmában 47, szemben 23 számítódik ki a szuperfoszfátnak 100-nak felvett értékszámával szemben. Vagyis az árpánál a csontliszt felette gyengén hatott; noha a szuperfoszfát és a csontliszt már az ősz folyamán szóratott ki, az árpa mégis mind a 4 kisérletnél feltünően kevésbbé hálálta meg a csontlisztet, mint a szuperfoszfátot.

[1] Lásd Gyárfás József: «Lucerna- és lóherekisérletek tanulsága», mely füzetet az Orsz. m. kir. növénytermelési kisérleti állomás az iránta hozzáfordulóknak díjtalanul megküldi.

D) **táblázat. Csontliszt és szuperfoszfát utóhatása.**

Sorszám	Talaj	Kisérleti növény	Kat. holdankinti szalmatermés			Szalmatermés-többlet a trágyázatl. szemben		Katasztrális holdanki ti szem-, széna-, gyökér-, illetve gumótermés			Terméstöbblet a trágyázatlannal szemben	
			foszforsav-tr. nélkül	szuperfoszfát	csontliszt	szuperfoszfát	csontliszt	foszforsav-tr. nélkül	szuperfoszfát	csontliszt	szuperfoszfát	csontliszt
			k e r e s z t					k i l o g r a m m				
		A) **Őszi buza kisérlet utóhatása 1911—1912. évben.**										
1	Homokos agyag	Zabos bükköny	—	—	—	—	—	2.826	3.420	3.210	594	384
2	Agyag	Tengeri (szemesen)	—	—	—	—	—	1.200	1.350	1.338	150	138
3	Vályog	Cukorrépa	—	—	—	—	—	18.360	19.320	20.480	960	2.120
4	«	Takarmányrépa	—	—	—	—	—	14.000	14.100	14.700	100	700
5	Humozus agyag	«	—	—	—	—	—	35.200	44.500	47.800	9.300	12.600
6	« «	«	—	—	—	—	—	46.000	47.500	47.000	1.500	1.000
		B) **Burgonya kisérlet utóhatása 1911—1912. évben.**										
		1. Ő s z i r o z s.										
		a) *A szuperfoszfát jobban hatott a csontlisztnél.*										
7	Futó homok	Őszi rozs	16	22·2	22.2	6·2	6·2	770	978	822	208	52
8	Barna homok	« «	16	34	23	18	7	412	692	536	280	124
		b) *A szuperfoszfát és csontliszt utóhatása egyforma volt.*										
9	Agyag	Őszi rozs	—	—	—	—	—	940	1.120	1.080	180	140
10	Homok	« «	17·5	21·5	23	4	5·5	563	683	717	120	154
11	Barna homok	« «	15·6	20·9	20·9	—	—	795	923	955	128	160
12	Futó homok	« «	—	—	—	—	—	396	535	534	139	138

c) *A csontliszt utóhatása nagyobb volt a szuperfoszfáténál.*

13	Homokos fekete agyag	Őszi rozs	25	35	36	10	11	756	1.129	1.200	373	444
14	Sovány fehér homok ..	« «	18	20	25	2	7	260	284	396	24	136
					Átlag	**8·4**	**7·3**	—	—	—	**181**	**168**

2. Egyéb növények.

15	Fekete homok...	Buza	22·6	26·4	22·8	3·8	0·2	782	903	841	121	59
16	Futó homok	Tengeri (csövesen) ...	—	—	—	—	—	3.772	3.916	4.500	144	728

A kisérletező neve és lakhelye, időjárási viszonyok, a kisérletező megfigyelései, megjegyzések sorszám szerint.

1. Herbert Péter, Medgyes, Nagyküküllőmegye. (Nagyon esős, májusban nagyon hideg időjárás. A trágyázott parcellák sokkal jobban fejlődtek, a csontlisztes parcellák a szuperfoszfátosok után maradtak.)
2. Szász Ferencz, Pusztakamarás, Kolozsm. (Juniusig inkább száraz, azután tulságos nedves esős és hideg idő, ugy hogy a tengerinek egynegyed része nem érett meg.)
3. Cukorgyári gazdaság, Lőricke, Zemplénm. (Junius első fele kedvezőtlen, augusztus csapadékos.)
4. Bernáth Zoltán, Vaján, Ungm. (Augusztus 20-tól kezdve folytonos esőzés, előzetes normális időjárás után.)
5. Németh István, Németság[1], Temesm. (Kikelés után sok eső és hüvös időjárás, julius elején három heti száraz, meleg idő, azután hideg esős idő. A foszforsavtrágya utóhatása szemmel látható volt.)
6. Medveczky Károly, Jankamajor, Bácsm. (Kellő eső nyár végéig, tulságos eső ősz elején. A műtrágyás répa jobban fejlődött.)
7. és 11. Elekes Árpád, Bakonyszentlászló, Veszprém. (Tavasszal kalászolás idején körülbelül 10%-nyi fagykár kivételével normális idő. A trágyázott parcellák bokrosodásban már messziről kiváltak; a szuperfoszfátos rozs két nappal előbb érett a trágyázatlannál, a csontlisztes pedig utóbbival együtt egyidőben.)
8. és 14. Tüdős Dezső,[2] Biritópuszta, Tolnam. (Kedvező őszi esők; tavaszi fagyok kivételével normális időjárás. A kelésben nem volt különbség, de már pár hét mulva egész aratásig távolról meglehetett különböztetni, a trágyázott parcellák erősebb szalmájukkal és kalászukkal kitüntek. Érésben nem volt különbség.)
9. Medveczky Károly, Jankamajor, Bácsm. (Enyhe és csapadékos május, nagyszerű rozstermést adott; a szuperfoszfátos parcella kivált fejlődésében, egy héttel korábban érett a trágyázatlannál és négy nappal előbb a csontlisztesnél.)
10. és 13. Csukássy István, Halipuszta, Győrm. (Elegendő csapadék mellett kedvező időjárás. A műtrágyás rozsok jobban bokrosodtak és mindvégig erősebb fejlődést mutattak. Érésben lényegesebb külöbség nem volt.)
12. Iványics József, Patvarcz, Nógrádm. (Virágzáskor szél és ködkár.)
15. M. kir. ménesbirtok. Kisbér, (Tarcspuszta), Veszprémm. (Télen száraz fagyok sok kárt okoztak a buzában, amely csak késő tavasszal a melegebb idő beálltával kezdett jobban bokrosodni; április és májusi esőzések mellett a buza kalásza igen szépre fejlődött, bár ritka maradt. Fejlődésben és érésben lényegesebb különbség nem volt.)
16. Bárány Ágoston, Nagykőrös, Pestm. (Abnormis hüvös nedves időjárás miatt késői érés; a szuperfoszfátos tengeri szeptember végén, a trágyázatlan október elején érett be, míg a legbujábban fejlődött csontlisztes október közepén.)

[1] Őszi buzánál sem a szuperfoszfátnak, sem a csontlisztnek nem volt hatása. — [2] Burgonyánál a kisérlet a szárazság miatt nem sikerült.

E) **táblázat. Őszi rozs alá adott csontliszt és Thomas-salak utóhatása az 1913. évben.**

Sorszám	Talaj	A kisérleti növény neve	Kat. holdankinti szalmatermés				Szalmatermestöbblet a trágyázatlannal szemben			Katasztrális holdankinti szem-, széna-, gyökér-, illetve gumótermés				Terméstöbblet a trágyázatlannal szemben		
			trágyázatlan	alaptrágya	alaptrágya + Thomas-salak	alaptrágya + csontliszt	alaptrágya	alaptrágya + Thomas-salak	alaptrágya + csontliszt	trágyázatlan	alaptrágya	alaptrágya + Thomas-salak	alaptrágya + csontliszt	alaptrágya	alaptrágya + Thomas-salak	alaptrágya + csontliszt
			k e r e s z t							k i l o g r a m m						
1	Tőz., márgás humusz	Árpa	13·9	15·4	15·8	15·1	1·5	1·9	1·2	1228	1302	1377	1348	74	149	120
2	Barna homok	Tengeri (csövesen)...	—	—	—	—	—	—	—	1554	1627	1760	1787	73	206	233
3	Homok	Magtengeri	—	—	—	—	—	—	—	1317	1662	1777	1655	345	460	338
4	Humozus fekete hom.	Burgonya	—	—	—	—	—	—	—	9597	10646	11986	11687	1049	2389	2090

A kisérletező neve és lakhelye, időjárási viszonyok, a kisérletező megfigyelései, megjegyzései sorszám szerint.

1. Kovatsits Károly, Eszterháza, Sopron. (Kedvező időjárásban már a kikelésnél észrevehető volt a különbség. A Thomas-salak és csontlisztes parcellák zöldebb szinűek voltak; kelésben azonban nem volt föltünőbb különbség.)
2. Egető Lajos, Prónayfalva, Pestm. (A nyár nagyon esős volt; a tengeri érése megkésett).
3. M. kir. ménesbirtok, Kisbér[1], (Tarcs pta) Veszprémm. (Elég csapadékos időjárás, de szokatlanul hűvös; a tengeri érése nagyon megkésett. A trágyázatlan parcella a többinél jóval gyengébben fejlődött.)
4. Frey Károly, Pusztavacs[2], Pestm. (Csapadékos nyár.)

[1] Az őszi rozsnál sem a Thomas-salak, sem a csontliszt nem hatott.

[2] Az őszi rozsnál a kontroll parcellák eltérő termése miatt nem szerepel.

F) **táblázat. Az 1912. évi árpa csontliszt kisérletek.**

Tervezete 800 □-ölenkint: 1. és 4. parcella trágyázatlan, 2. és 5. parcella 75 kg. szuperfoszfát, 3. és 6. parcella 62·5 csontliszt.

Sorszám	Talaj	Termés egy katasztrális holdon						A trágyázatlannal szemben terméstöbblet			
		szalma			szem			szalma		szem	
		trágyázatlan	szuperfoszfát	csontliszt	trágyázatlan	szuperfoszfát	csontliszt	szuperfoszfát	csontliszt	szuperfoszfát	csontliszt
		kilogramm									
	A védőnövény termése 1912. évben.										
1	Homokos agyag	1220	1410	1380	1255	1380	1295	190	160	125	40
2	Homok	908	1180	1080	895	1120	955	272	172	225	60
3	Homokos vegyületű vályog	3020	3140	3100	1220	1300	1276	120	80	80	56
4	Kötött agyag	—	—	—	1190	1568	1314	—	—	378	124
								194	**137**	**202**	**70**

A kisérletező neve és lakhelye, időjárási viszonyok, a kisérletező megfigyelései, megjegyzései sorszám szerint.

1. és 2. Elekes Árpád, Bakonyszentlászló, Veszprémmegye. (Hüvös, április után kedvező idő. A homokon csekély különbség a műtrágyázottak javára végig kivehető volt és különösen a kalászok fejlettebbek voltak, a homokos agyagon jelentékeny különbség nem mutatkozott, mégis a tavaszi hideg időjárás után előbb lábra kaptak és végig némi előnyben voltak.)

3. Gróf Károlyi uradalom, Zalaszentgrót, Zalam. (Elég kedvező időjárás, fejlődésben és érésben számottevő különbség nem volt.)

4. Tóth Elemér, Zalaapáti, Zalam. (Időjárás kedvező. Juniusban a kalászosok megdőltek, de a műtrágyázott parcellákon az árpa mindvégig fenn állt, tehát a szár erősebb volt, noha fejlődésben vagy a virágzás és érés idejére nézve eltérés nem látszott.)

A *bécsi kisérleti állomás* kisérletei szerint[1] ugyan a csontliszt árpánál és zabnál is eléggé jól hatott, de a mi, az ausztriainál szélsőgesebb klimánk alatt a tavaszi kalászosok még a szuperfoszfátot is az őszieknél jóval kisebb mértékben szokták meghálálni, sőt a szuperfoszfát rendesen csak chilisalétrommal kombináltan szokott leginkább érvényesülni.[2] E mellett figyelembe jön az is, hogy a csontliszt az arra vonatkozó kutatások szerint nem annyira chilisalétrommal, mint kénsavas ammoniákkal együtt adva szokott jobban érvényesülni, pedig a mi viszonyaink között árpa alá a kénsavas ammoniák kevésbbé való; ez tehát óvatosságra int a csontlisztnek közvetlenül tavaszi kalászosok alá való felhasználásánál.

Valamennyi kisérleti eredményt végigszemlélve azt látjuk, hogy a csontliszt hatása a szuperfoszfátéhoz és Thomas-salakéhoz viszonyítva, az egyes kisérleti helyek szerint nagyon különböző volt és csak nagy általánosságban, mintegy elvont teoretikai tételként állhat csak meg az, hogy a csontliszt a Thomas-salakkal egyenértékűnek vehető, a szuperfoszfátnál pedig lassubb és gyengébb hatásúnak. Hisz a tárgyalt kisérletek egy részénél előfordult az is, hogy a csontliszt nemcsak a Thomas-salaknál, de szuperfoszfátnál is jobban hatott. Ha tehát a fent eszközölt átlagszámítások és átlag adatok a csontliszt átlagos hatását híven vissza is tükrözik és ha meg is adják a csontliszt elvont teoretikus hatását és értékét, azokból a gyakorlat számára sablonos előírások nem állapíthatók meg.

A csontliszt érvényesülése ugyanis sok tényezőtől függ, csak úgy, mint a szuperfoszfáté és Thomas-salaké. Csak az esetben, ha a viszonyok úgy a szuperfoszfát foszforsavának, mint a csontlisztben foglalt foszforsavnak teljes érvényesülését teszik lehetővé, csak akkor fog az utóbbi kisebb hatásfoka rövidebb életű növényeknél következetesen mutatkozni; ha pedig a viszonyok olyanok, hogy a szuperfoszfát nem érvényesülhet teljesen, — például nagyon laza talajon a kimosatás miatt — vagy károsan is hat — például savanyú talajon —, míg ugyanakkor a körülmények a csontliszt érvényesülésének kedveznek, akkor a csontliszt még jobban is hathat a szuperfoszfátnál.

A csontliszt érvényesülésébe ugyanis első sorban beleszól az, hogy mily *talajon* akarjuk alkalmazni. A csontliszt ugyanis főleg a Thomas-salak pótlására jöhet figyelembe vagyis alkalmazása első sorban ott lesz megokolt, ahol a gazdák a Thomas-salakot sikeresen

[1] Lásd Kisérletügyi Közlemények XVIII. kötet 718—748. lapjain: Herke Sándor, «A csontliszt foszforsavának trágyázó hatása.»

[2] Lásd Kisérletügyi Közlemények XIII. kötet, 647—733. oldalain: «Chilisalétrom trágyázási kisérletek kalászosokkal.»

szokták adni, első sorban tehát savanyú talajokon, továbbá tőzegen, ahol tudvalevően a Thomas-salak is jobban szokott hatni a szuperfoszfátnál. Egyébként pedig, minél tevékenyebb valamely talaj, minél kedvezőbb mennyiségben van benne humusz és homok, minél kedvezőbbek a nedvességi és a talaj légjárhatósági viszonyok, továbbá minél inkább okszerűen mívelt s szerves trágyával megfelelően ellátott valamely talaj, azaz minél jobban működhetnek benne a talajbakteriumok, annál inkább fog az illető talajon a csontliszt érvényesülhetni, a szuperfoszlát hatását megközelíthetni, sőt néha felül is múlni.

Az elmondottakból következik tehát, hogy *a csontliszt laza, homokos, humozus és meleg talajokra való* és kedvező kultur- és csapadékviszonyok között a humuszban gazdag, úgynevezett fe ete homokon a szuperfoszfát hatását felül is mulhatja. Viszont a talaj kötöttségének és tevéketlenségének emelkedésével rendszerint csökken a csontliszt érvényesülése is úgy, hogy *tevéketlen talajon, amilyen rendszerint a nagyon kötött, hideg agyag, a csontliszt majdnem hatástalan marad.*

Az állomás csontlisztkisérleteinek A—F táblázatai tartalmazzák a talaj megnevezését is az illető kisérleteknél. Itt azonban a fentemlített összefüggést a talaj minősége és a csontliszt érvényesülése közt nem találjuk még mindenkor; különösen feltünő az A. táblázatban foglalt őszi búza csontlisztkisérleteknél az, hogy a csontliszt a szuperfoszfátnál jobban két nehéz, kötött székvegyületű agyagon hatott, ahol minden valószinűség szerint inkább a szuperfoszfátnak kellett volna érvényesülnie. Ennek magyarázata az, hogy nem tisztán magától a talajnak összetételétől függ a csontliszt érvényesülése, hanem a kulturállapotától is, nevezeten a tevékenységétől; kötött talajon is érvényesülhet megfelelően a csontliszt, ha az kellő kulturállapotban van, azaz eléggé tevékeny és élénk benne a bakterium-élet. Másrészt pedig ismeretes gyakorlati tapasztalat az is, hogy nagyon hideg vagy nem eléggé légjárta, szóval igen tevéketlen, túlságos kötött talajon még a szuperfoszfát sem szokott rendszeresen érvényre jutni, különösen ha az időjárás az ilyen talajok amugyis csekély tevékenységét túlságos hideg idő vagy összetömítő esőzések által még jobban lerontja.

Viszont előfordulhat az is, hogy nagyon könnyű homoktalajon a szuperfoszfát jobban hat a csontlisztnél, különösen ha annak tevékenysége, azaz bakteriumélete nem megfelelő.

Tudni kell azonkívül azt is, hogy a *mész*-nek nagyobb jelenléte a talajban, illetve az erősebb meszezés a csontliszt érvényesülésére nincs kedvező hatással, sőt *a mész valamely talajon annál jobban rontja a csontliszt hatékonyságát, minél inkább egyoldalú homok az.*

A csontliszt érvényesülésére azonban nemcsak a talaj tevékenysége van befolyással, hanem a porfinomságán kívül a *kiszórás ideje* is és mint a Thomas-salakra, úgy a csontlisztre is áll az, hogy általában annál jobb hatást várhatunk utánuk, minél korábban hintjük el a vetés előtt; vagyis még a tavasziak alá is lehetőleg mindjárt az őszi szántás megtörténte után szórjuk ki a csontlisztet; az őszi szántás után pedig azért, mert érvényesülését a mélyebbre való aláhozatal gátolná, amiért is a csontlisztet általában nem mindjárt mélyre, hanem csak csekélyre jobb aláhozni.

Azonban nemcsak a talajnak, a fekvésnek, időjárásnak, a kiszórás idejének stb. van nagy befolyása a csontliszt érvényesülésére, hanem, amint azt a gyakorlati gazdák már régentudják, függ az az illető *növény*től is, amennyiben *minél élelmesebb és minél hosszabb életű valamely növény, annyival inkább lesz képes a csontliszt foszforsavát megfelelően értékesíteni.* Igy a gyakorlati gazdák a csontlisztet már régóta az őszi kalászosokon kívül kapásnövények és herefélék alá is szokták alkalmazni, míg a tavaszi kalászosok alá nem igen adták.

Az állomás kisérletei is beigazolták azt, hogy míg az őszi kalászosok eléggé jól képesek meghálálni a csontlisztet, addig a fentemlítettek szerint a tavaszi kalászosok alá a csontliszt közvetlen alkalmazását kevésbbé lehetne ajánlani.

A kapásnövények közül a burgonya az állomás kisérletei szerint igen jól hálálja meg a csontlisztet.

A cukorrépa alá azonban a csontlisztet ajánlani nem lehet amennyiben a cukorrépa különösen fejlődésének elején igényel igen nagy mennyiségű és könnyen felvehető foszforsavat annyira, hogy mint azt az állomás kisérletei is kimutatták,[1] a cukorrépa a mi viszonyaink között még a gyors hatású szuperfoszfátot is alig és még leginkább úgy használja ki jövedelmezően, ha a lehető leggyorsabb hatás, illetve érvényesülés biztosítására azt a maggal sorba vetjük vagy pedig a foszforsav műtrágyát még az elővetemény alá adjuk, amikor annak utóhatását a cukorrépa rendszerint elég jól használja ki.

Viszont a takarmányrépa, noha kisebb a termésegységének értéke, mégis nagy termésével inkább képes a foszforsavtrágyákat meghálálni, és pedig az állomás kisérletei szerint nemcsak az utóhatásban, de ha közvetlenül adjuk is a foszforsav műtrágyát.[2]

[1] Lásd Jancsó Béla: «Tíz évi cukorrépakisérletek tanulsága», amely füzetet az állomás az aziránt érdeklődőknek díjtalanul megküldi. Azonkívül lásd Gyárfás József: «A cukorrépatrágyázás kérdése hazánkban.» Köztelek 1913. 61. szám.

[2] Lásd Kisérletügyi Közlemények XV. kötet, 98—120. old.: Gyárfás József: «Két évi takarmányrépa műtrágyázási kisérletek eredménye.»

Hogy vajjon csontlisztet alkalmazzon-e a gazda, az azonban nemcsak attól függ, hogy milyenek a talajviszonyai és hogy mily növényeket kiván vele megtrágyázni, hanem az függ természetesen az *áralakulás*-tól is, vagyis attól, hogy a Thomas-salakhoz és szuperfoszfáthoz viszonyítva a csontlisztben a foszforsavat elég jutányosan megveheti-e.

Összefoglalás.

Az állomásnak az enyvtelenített csontliszttel végzett kisérletei is kimutatták azt, hogy nagy átlagban a csontlisztben foglalt foszforsav hatása a Thomas-salakéval egyenlőnek vehető, míg a szuperfoszfátban foglalt foszforsav hatásának $^1/_4 - ^1/_3$-át éri el. Az enyvtelenített csontliszt foszforsava az érvényesülésének nagyon kedvező viszonyok között, rendszerint tevékeny, könnyebb és nem túlságosan kötött, humozus talajokon azonban őszi kalászosoknál és burgonyánál megközelítheti, sőt néha felül is múlhatja a szuperfoszfát hatását, míg tevéketlen, valamint meszes talajokra az enyvtelenített csontliszt nem való.

Referat.

Versuche mit entleimtem Knochenmehl.

Vom Vorstande **J. Gyárfás.**

Aus der **königl. ung. Landesversuchsstation für Pflanzenbau** in **Magyaróvár.**

Die von Seite obgenannter Versuchsstation in den J. 1910—1913 in verschiedenen Teilen Ungarns mit Heranziehung praktischer Landwirte angestellten Feldversuche ergaben für die Knochenmehlphosphorsäure bei Winterroggen eine der Thomasmehlphosphorsäure ähnliche Wirkung; die Wirkung der Superphosphatphosphorsäure mit 100 angesetzt, resultierte durchschnittlich für die Knochenmehlphosphorsäure folgende Wertzahlen:

Winterweizen	Stroh	94
«	Korn	70·5
Winterrogen	Stroh	58
«	Korn	62
Kartoffeln	Knollen	75
Futterrunkel	Wurzel	88
	Durchschnitt	74·4

Auf tätigen Böden kam es jedoch wiederholt vor, daß die Knochenmehlphosphorsäure an Wirkung die Superphosphatphosphorsäure einholte, ja manchmal überflügelte.

Orsz. m. kir. növénytermelési kisérleti állomás, Magyaróvárott.

Vezető: **Gyárfás József.** Érk.: 1915. VIII/10.

A csontliszt foszforsavának trágyázó hatása.

Irta: **Herke Sándor.**

A csontliszt a legrégebbi műtrágya, a kinaiak már évszázadok óta ismerik a termésnövelő hatását; 1775-ben Lincolnshirsben *James Hunter* a megőrölt csontot mezőgazdasági célra ajánlotta. Az első csontlisztmalmot Skóciában, majd Angliában állították fel s a mult század 30-as éveiben már Sziléziában és 1837-ben Szászországban is volt csontlisztmalom. Kezdetben a csontliszt nem volt egyéb, mint a megtisztított csont megőrölve, e *nyers csontliszt* azonban trágyázási célra nem felelt meg, amennyiben a sok zsírtartalma miatt évekig megmaradt a talajban bomlás nélkül. Később a csontokat 2—4 atm. nyomáson gőzölték, miáltal a zsíranyagok egyrésze kiolvadt s e *gőzölt csontliszt* már sokkal könnyebben bomlik a talajban, mint a nyers csontliszt. Majd részben enyvnyerés, részben a csontliszt bomlásának elősegítése céljából különböző eljárásokkal a csontot csaknem teljesen enyv- és zsírtalanították és az így nyert termék megőrölve az *enyvtelenített csontliszt.*

A nyers csontliszt mintegy 16% foszforsavat és 5—6% nitrogént tartalmaz; a gőzölt csontliszt már 20—24% foszforsavat és 3·5—4·5% nitrogént tartalmaz; a részben enyvtelenített csontlisztben 25—27% foszforsav és 1·5—2·5% nitrogén van; a teljesen enyvtelenítettben 30—35% foszforsav és 0·5—1% nitrogén. Tehát a gőzölt, de még inkább az enyvtelenített csontlisztben fogy a nitrogén és növekedik a foszforsav. Nyers csontlisztet ma már nem használják trágyázási célra, de a gőzölt csontlisztet is már majdnem teljesen kiszorította az enyvtelenített csontliszt.

A csontliszt összetételére *Holdeflies*[1] a következő adatokat közli:

[1] Schucht: Die Fabrikation des Superphosphats I. 274.

gőzölt csontliszt:

H_2O	6·51%	MgO	0·68%
N	4·14 «	$Fe_2O_3Al_2O_3$	0·37 «
P_2O_5	21·68 «	Fl	0·52 «
CO_2	2·30 «	SiO_2	3·60 «
SO_3	0·41 «	organikus anyag	36·29 «
CaO	27·83 «		

enyvtelenített csontliszt:

H_2O	4·14%	$MgO_1K_2ONo_2O$	2·44%
N	0·39 «	CO_2	3·50 «
P_2O_5	34·57 «	oldhatatlan	1·75 «
CaO	45·75 «	organikus anyag	7·26 «
$Fe_2O_3Al_2O_3$	0·59 «		

Schröeder[1] elemzései szerint az uruguai nyers és gőzölt csontliszt összetétele a következő:

	nyers csontliszt	gőzölt csontliszt
H_2O	8·0%	3·8%
organikus anyag	32·0 «	19·5 «
hamu	60·0 «	76·7 «
N	5·0 «	1·7 «
P_2O_5	19·0 «	30·7 «
K_2O	0·3 «	—
CaO	30·0 «	38·8 «
MgO	1·0 «	—
SO_3	0·1 «	—
aetherben oldható	—	3·3 «

A csontliszt lehetőleg finomra megőrölt por s a tapasztalatok szerint annál jobb trágyázó hatása van, minél finomabb. Hogy a csontliszt durva és finom részének összetételében mily különbség van, arra *Schröeder* és *Damann*[2] végeztek vizsgálatokat. A rendes kereskedelmi csontlisztet 0·4 és 0·2 mm. atm. szitán háromféle porfinomságra osztályozták; durva: a 0·4 mm. atm. szitán át nem hullott rész, középfinom: a 0·2 mm. atm. szitán át nem hullott és finom: a 0·2 mm. szitán keresztül hullott rész. A különböző porfinomságú csontliszt összetétele a következő volt:

	eredeti	durva	középfinom	finom
P_2O_5	35·40%	33·63%	34·35%	37·66%
CaO	40·70 «	39·32 «	39·96 «	42·58 «
CO_2	3·06 «	2·90 «	2·66 «	2·37 «
hamu	76·78 «	72·86 «	75·06 «	78·02 «
nyers zsír	3·30 «	2·30 «	3·40 «	2·90 «
N	1·27 «	2·40 «	1·59 «	1·58 «
H_2O	3·87 «	3·74 «	3·86 «	3·83 «

[1] Jahresbericht f. Agrikulturchemie 1910 I. 139, 1911 I. 162.
[2] Jahresbericht f. Agrikulturchemie 1910 I. 140, 1911 I. 189.

Hogy a csontlisztben a foszforsav milyen alakban van jelen, azt még tisztán nem tudjuk, dacára annak, hogy a hypotesisek egész sorozata van. A gőzölt csontlisztben *Stoklasa*[1] szerint a foszforsavnak legnagyobb része mint trikalciumfoszfát ($Ca_3(PO_4)_2 = 34{\cdot}58\%$) a többi része mint bikalciumfoszfát ($CaHPO_4 = 6{\cdot}85\%$) és magnesiumfoszfát ($Mg_3(PO_4)_2 = 1{\cdot}10\%$) van jelen. Az újabb kutatások szerint is legvalószinűbb, hogy a foszforsav legnagyobb része trikalciumfoszfát, egy kevés része pedig bikalciumfoszfát, magnesiumfoszforkabonat és organikus alakban van jelen.[2] *Holdeflies* szerint a nem enyvtelenített csontlisztben a kalciumfoszfát az enyvvel belső kötésben van, s a foszforsav csak az enyv bomlása után szabadul fel. Szerinte az enyv nitrogén és a foszforsav a gőzölt csontlisztben egymással bizonyos arányban van, ami átlagban 1 : 5·7 s ha a nitrogén és foszforsav ezen aránya növekedik, ha nagyobb mint 1 : 6, akkor a csontliszt már többékevésbbé enyvtelenített s minél nagyobb az arány, annál jobban enyvtelenített. Hogy az enyvtelenített csontlisztben a foszforsav mily kötésben van, azt dacára a számos hypotesisnek, még nem tudjuk; olyan organikus kötés, mint amilyent a nem enyvtelenítettnél Holdeflies felvesz, nem lehet, mert csak igen kis mennyiségű enyv van benne.

A talajban a vízben oldhatatlan foszfátok valószinüleg a talajban keletkező szénsav, illetőleg szénsavas víz, organikus savak stb. hatására mennek oldatba s jutnak a növények által assimilálható állapotba, ezért az anorganikus foszforsavtrágyák foszforsavának értékét az oldhatóságuk után is szokták megállapítani, habár szénsavas vízben és a híg savakban való oldhatóság, amint számos kisérlet eredményéből tudjuk, csak nagy átlagban enged következtetni a foszforsav hatóképességére; a nagyobb oldhatóságú foszforsavtrágya valószinüleg gyorsabban és jobban hat, mint a kisebb oldhatóságú.

Hogy a csontliszt foszforsava a híg organikus savakban mily mértékben oldódik, arra vonatkozólag is végeztek több vizsgálatot *Stoklasa*[3] elemzései szerint $^1/_2\%$-os ecetsavban az enyvtelenített csontliszt foszforsavának 83·82%-ja, a gőzölt csontlisztének 65·25%-ja, míg a nyersfoszfátok (Florida, Algir, Somme, agrikultur) foszforsavának csak 16—44% oldódik. $^1/_2\%$ hangyasavban pedig az enyvtelenített csontliszt foszforsavának 87·75%-ja a gőzölt csontlisztének 67·65%, a nyersfoszfátokénak 54—56%-ja oldódik. Az oldhatóságot összehasonlítva a di- és trikalciumfoszfát foszforsavának oldhatóságával az a kettő között, de közel a trikalciumfoszfátéhoz van, mert $^1/_2\%$-os ecetsavban a trikalciumfoszfát foszforsavának 73·83%-ja, a dikalcium-

[1] Schucht: Die Fabrikation des Superphosphats I. 274.
[2] Wiener Landw. Zeitung 1911. I. 608.
[3] Centralblatt f. Bakteriologie Ba. 29. I. 415.

foszfátának 97·13%-ja, a ½%-os hangyasavban a trikalciumfoszfát foszforsavának 90·90%-ja dikalciumfoszfátának 99·54%-ja oldódik. Ezek szerint az enyvtelenített csontliszt foszforsava könnyebben oldható, mint a gőzölté ugyan *Gebeck*[1] ennek az ellenkezőjét találta, mert vizsgálatai szerint a gőzölt csontliszt foszforsavának 80%-ja, az enyvtelenítettének 70%-ja oldódott citratoldatban. *Schultze*[2] elemzései szerint az enyvtelenített csontliszt foszforsavának 65%-ja, *Reitmair*[3] szerint 70—71%-ja oldódik citratoldatban, citromsavban azonban 80·4%-ja. *Dixon*[4] elemzései szerint a gőzölt csontliszt foszforsava citrat és citromsavban meglehetősen gyengén oldódik, mert

	ammoniumcitrat			citromsavoldat		
	alkalis	neutralikus	savanyu	0·1%	1%	2%
gőzölt csontliszt ...	14·6	40·5	26·5	9·3	47·7	64·2
nyers csontliszt ...	12	30	25	8·8	43·6	67·0
ingadozás a gőzölt csontlisztnél	8·7-17·5	31·3-45·5	17·1-38·8	8·8-10·1	43·9-55·5	53·7-70·5

A csontliszt porfinomsága és a foszforsav citromsavban való oldhatósága között *Reitmair*[5] szerint nincs összefüggés, mert a nagy % porfinomság mellett és a foszforsavnak közel annyi %-ja oldódott citromsavban, mint a kis % porfinomság mellett.

* * *

A csontlisztel, mint legrégebbi műtrágyával, már igen régóta foglalkoznak, a trágyázó hatásának megállapítására már igen nagyszámú tenyészedény és szántóföldi kisérletet végeztek, de dacára a kisérletek egész sorozatának, a csontlisztrágyázás kérdése még most sem tisztázott dolog. Az egyes kisérletezők a legellentétesebb eredményre jutottak; így a csontlisztről, mint foszforsavtrágyáról a legellentétesebb vélemények vannak. A gőzölt csontliszt ca. 4% nitrogéntartalma miatt egyrészt mint nitrogéntrágya, másrészt mint foszforsavtrágya szerepelt, de az enyvtelenített csontlisztnél, tekintve annak 0·5—1% nitrogéntartalmát, a nitrogénhatás számításba sem jöhet s mivel újabb időben leginkább csak az enyvtelenített csontliszt kerül forgalomba, az alábbiakban főleg csak a gőzölt és az enyvtelenített csontliszt foszforsavtrágyázó hatására terjeszkedem ki.

Emmerling[6] a gőzölt csontlisztet herénél és zabnál elég jó hatású

[1] Centralblatt f. Agrikulturchemie 1895. I. 9.
[2] Ugyanaz 1899. I. 51.
[3] Zeitschr. für das landw. Versuchswesen in Österreich 1900. I. 594.
[4] Jahresbericht f. Agrikulturchemie 1906. I. 122.
[5] Wiener landw. Zeitung 1905.
[6] Centralblatt f. Agrikulturchemie 1883. I. 297.

foszforsavtrágyának találta, szárazságban még a feltártat is felülmúlta hatásban. *Poggi* és *Maison*[1] szerint meszes agyagtalajon a kukorica termését alig növelte, hatása közel egyenlő a nyersfoszfátokéval, de kénsavas ammoniak növelte a hatást. *Maercker*[2] egyik régebbi kisérleténél a könnyebb és jobb minőségű homoktalajon a gőzölt csontliszt a rozs alá, főleg nitrogéntrágyával együtt adva, elég jó foszforsavtrágyának bizonyult. Azonban későbbi kisérleteinél,[3] tekintet nélkül a talaj minőségére, az árpánál igen gyenge hatású volt. Különböző talajokon végzett kisérleteinek középértékében a különböző csontlisztek és az oldható foszforsav hatására előálló terméstöbblet a következő volt:

	csontliszt	oldható foszforsav
nyers csontliszt	7·11 gr.	45·67 gr.
gőzöt csontliszt	1·29 «	75·33 «
enyvtelenített csontliszt	6·91 «	118·98 «

Tehát, amint Maercker mondja, akár nyers, akár gőzölt, akár enyvtelenített csontliszt, azok hatása mind egyenlő és úgy az első, mint a második vagy a harmadik, a termést oly lényegtelenül növeli, hogy az oldható foszforsavtrágya mellett egyik sem jöhet számításba. S Maerker úgy tartja, hogy legfőbb ideje már ezen értéktelen anyagot a trágyák közül kiküszöbölni. Közel hasonló eredményre jutott *Wagner*[4] is, mert úgy a homokos vályog (19·2% $CaCO_3$), mint a nehéz agyagtalajon (6·5% $CaCO_3$) a csontlisztnek alig van foszforsavhatása; a szuperfoszfát terméstöbbletét 100-nak véve, a csontliszté csak 10. Nemkülönben *Steffek*[5] kisérletei szerint is, úgy az enyvtelenített, mint a gőzölt csontliszt igen kevés értékű foszforsavtrágya, mert a zabnál könnyű homoktalajon a szuperfoszfát hatását 100-nak véve, a gőzölt csontliszté 45·4, az enyvtelenítetté 41·8.

Sokkal jobb eredményt ért el a csontlisztel *J. Kühn*,[6] Halle, ki tenyészedényekben gyenge minőségű homoktalajon az enyvtelenített és gőzölt csontliszt hatását a Thomassalakkal és szuperfoszfáttal hasonlította össze. A foszforsavtrágya mellett minden esetben kénsavas ammonium és kainit alaptrágya volt. A csontliszt a korai vetésű tavaszi rozsnál igen jó foszforsavtrágyának bizonyult, jobban növelte a termést, mint a szuperfoszfát. Kühn a csontlisztet homoktalajra és

[1] Ugyanott 1889. l. 292.

[2] Ugyanott 1883. l. 373.

[3] Bericht und Thätigkeit der agrikulturchem. Versuchsstation des Landw. Centralvereins f. d. Proviuer Sachsen Halle 1895. l. 49.

[4] Wagner: Die Thomasschlacke 1887.

[5] Centralblatt f. Agrikulturchemie 1898. l. 732.

[6] Deutsche landw. Presse 1897. Nr. 62, 63.

jó meleg talajra igen jó foszforsavtrágyának tartja, mely hatásban ily talajon a szuperfoszfátot is felülmúlja, mely utóbbi főleg csak hidegebb és kötött talajra alkalmas. Az enyvtelenített csontliszt jobb hatású, mint a gőzölt. *Stahl-Schröeder*[1] szántóföldi kisérleteknél a burgonyánál, *Ullmann*[2] a fűféléknél, de főleg a leguminoseknél a csontlisztet igen kitünő hatású foszforsavtrágyának találta. *Schultze*, Breslau,[3] szántóföldi kisérleteinél az enyvtelenített csontliszt humuszgazdag talajokon kénsavas ammoniákkal együtt adva, úgy az őszi buzánál, mint a burgonyánál és cukorrépánál közel egyenlő hatású volt a szuperfoszfáttal.

Kellner és *Böttchen*[4] a csontliszt foszforsavhatásának megállapítása végett humuszgazdag (1·91% humusz) mészszegény (0·03% $CaCO_3$) talajon 10 különböző enyvtelenített csontlisztel végzett tenyészedénykisérletet. Alaptrágya ammoniumnitrat és kénsavas kálium volt. A csontliszt hatása a rozsnál lényegesen kisebb volt, mint a szuperfoszfáté, melynek terméstöbbletét 100-nak véve, a csontliszté 64, a Thomassalaké 101. A mésztrágyázás a szuperfoszfát és Thomassalak hatását lényegesen nem befolyásolta, ellenben a csontlisztét nagy mértékben csökkentette, mert a mésztrágya jelenlétében a szuperfoszfát terméstöbbletét 100-nak véve, a Thomassalaké 101, a csontliszté 19—21. Hasonló eredmény volt a következő évi kisérleténél is,[5] főleg a tavaszi meszezés hatott károsan a csontliszt foszforsavának érvényesülésére. A szuperfoszfát terméstöbbletét 100-nak véve, az őszi meszezésnél a Thomassalaké 101, a csontliszté 62; míg a tavaszi meszezésnél a Thomassalaké 101, a csontliszté 43. Ezekből Kellner és Böttchen nemcsak azt következtetik, hogy a frissen meszezett talajra, vagy mésztrágyával együtt a csontlisztet nem szabad adni, hanem azt is, hogy a mészdús talajon is hatástalan marad a csontliszt. Ez utóbbit ugyan több kisérlet megcáfolja, ellene szól ennek *Dafert* és *Reitmair*[6] szántóföldi kisérletének eredménye is, melyeknél nagy átlagban a mészszegény talajokon ugyan valamivel jobb hatású volt a csontliszt, mint a meszes talajokon, de azért a talaj $CaCO_3$-tartalma nagy mértékben nem befolyásolta a csontliszt hatását és a csontliszt foszforsavának érvényesülésénél nem volt oly fontos tényező, mint a milyennek Kellner és Böttchen tartja, mert volt eset, midőn még 24% $CaCO_3$-iartalmú talajon is a Thomassalak és csontliszt

[1] Baltische Wochenschrift 1897. l. 131. Centralblatt für Agrikulturchemie 1899. l. 17.

[2] Centralblatt f. Agrikulturchemie 1898. l. 641.

[3] Centralblatt f. Agrikulturchemie 1899. l. 81.

[4] Deutsche Landw. Presse 1900. l. 665.

[5] Deutsche Landw. Presse 1901. Nr. 23, 24.

[6] Zeitschrift f. d. Landw. Versuchswesen in Österreich 1901. l. 96.

hatása egyenlő volt, ellenben voltak esetek, midőn 0·1—0·2% $CaCO_3$-tartalom mellett a csontliszt nem, de a Thomassalak növelte a termést, vagy fordítva.

A k. k. landw. chem. Versuchsstation in Wien[1] az enyvtelenített csontliszt trágyaértékének megállapítására, összehasonlítva azt a Thomas-salakkal, már 1890-től kezdve nagyszámú szántóföldi kísérletet végzett. A kisérleteket különböző vidékeken és talajokon végezték. 1895/96-ban az enyvtelenített csontliszt és Thomas-salak hatását hasonlították össze (minden esetben kénsavas ammonium és kainit alaptrágyával). A csontliszt általában elég jó foszforsavtrágyának bizonyult és hatásban versenyzett a Thomas-salakkal. A 7 rozskisérletnél átlagban a Thomas-salak és csontliszt terméstöbbletének viszonyszáma 100 : 100. De még jobb hatása volt az őszi búzánál, mert 5 kisérlet átlagában a Thomas-salak és csontliszt terméstöbbletének viszonyszáma 100 : 160. Az 1899. évi kisérleteknél azokat véve figyelembe, melyeknél a foszforsavtrágyának általában hatása volt (7 zab- és 15 árpakisérlet) a zabnál a Thomas-salak és csontliszt hatása közel egyenlő volt, mert a terméstöbblet viszonyszáma 100 : 92. Az árpánál azonban a csontliszt gyengébb hatású volt, mint a Thomas-salak, mert a kisérletek átlagában a Thomas-salak és csontliszt viszonyszáma 100 : 74.

A tenyészedénykisérletek eredménye[2] a csontlisztre nem volt olyan kedvező, mint a szántóföldi kisérleteké és Reitmair a tenyészedénykisérletek eredményeit nem is tartja irányadónak a csontliszt trágyaértékének megállapítására, mert a csontliszt nehezen oldható foszforsava tenyészedényekben rövid tenyészidejű növénynél nem érvényesülhet úgy, mint a szabadföldben hosszú tenyészidejű növénynél.

A wieni landw. Versuchsstation 1909. évben a csontliszt trágyaértékének megállapítása céljából egy nagyszabású kisérletet kezdett.[3] A kisérleteket szántóföldön különböző vidékeken 108 gazdaságban állította be. Minden kisérlet 11 parcellából állt és az enyvtelenített csontliszt, praecipitat, Thomas-salak és a szuperfoszfát hatását hasonlították össze részben alaptrágya nélkül, részben pro ha. 160 kg. 40%-os káli és 60 kg. chilisalétrom alaptrágya mellett. Minden egyes foszforsavtrágyából pro ha. 60 kg. foszforsavat adtak. A kisérletek eredményéről, mivel az utóhatást meg akarják állapítani, eddig csak egy előzetes közlemény jelent meg, melyben Alexander és Reitmair az első évi eredményeket ösmerteti. 75 használható kisérlet közül 47-nél

[1] Zeitschr. f. d. Landw. Versuchswesen in Österreich 1898, I. 6, 1899 I. 609, 1900, 389, Wiener Landw. Zeitung 1905, Nr. 98, 99.

[2] Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österreich 1899, I. 24.

[3] Wiener landw. Zeitung 1910, Nr. 47, 48.

volt a foszforsavnak hatása, mely 47 kisérlet átlagában a különböző foszforsavtrágyák terméstöbblete az árpánál, a szuperfoszfátét 100-nak véve, relativ számokban következő:

	alaptrágya nélkül				alaptrágyával			
	csont-liszt	praeci-pitat	Thomas-salak	szuper-foszfát	csont-liszt	praeci-pitat	Thomas-salak	szuper-foszfát
szem	85	85	83	100	87	84	79	100
szalma	93	91	91	100	83	89	85	100
összes	87	87	85	100	85	80	83	100

Tehát a csontliszt, praecipitat és Thomas-salak hatása közel egyenlő.

Schneidewind[1] annak megállapítására, hogy a könböző foszforsavtrágyák hatását a talaj minősége miként befolyásolja, 10 különböző talajon tenyészkisérleteknél hasonlította össze a szuperfoszfát, Thomas-salak és csontliszt hatását. A különböző foszforsav trágyázásoknál a zab terméstöbblete relativ számokban, a szuperfoszfát terméstöbbletét minden esetben 100-nak véve, azon talajokon, melyeken a foszforsavnak hatása volt, a következő:

	szuperfoszfát	Thomas-salak	csontliszt
1. humuszgazdag homok	100	99	70
2. homokos vályog	100	109	93
3. lösz vályog	100	43	11
4. nehéz lösz	100	65	—
5. nehéz lösz	100	33	8

A laza, homokos és humuszos talajokon a csontliszt eléggé növelte a termést, azonban a nehéz kötött talajokon igen gyenge, majdnem hatástalan volt. A meszes (4. sz.) talajon a csontliszt teljesen hatástalan volt. Schneidewind szerint a csontliszt foszforsavának érvényesülésére a talaj minőségével szoros összefüggésben van, laza homokos talajokon olcsó ár mellett elég jó foszforsavtrágya, de nehéz kötött talajokra nem alkalmas.

Clausen[2] kisérletei szerint és a csontliszt termésnövelő hatása a talaj minőségével összefüggésben van, mert négy mészszegény talajon a trágyázatlan rozs termését 100-nak véve, a csontlisztte trágyázotté a következő:

nehéz kötött agyag	117	humuszos fekete zöld	139
homokos vályog	118	tőzegtalaj	143

[1] Landw. Jahrbücher 1906, l. 927.
[2] Illustr. landw. Zeitung 1902, l. 1011.

A gőzölt csontliszt legjobban növelte a termést a humuszgazdag talajon, míg a kötött talajon legkisebb volt a terméstöbblet. *Clausen*[1] egy másik kisérleténél, melyet humuszgazdag (8·2% humusz) mészszegény (0·5% $CaCO_3$) talajon végzett kénsavas ammonium alaptrágya mellett a csontliszt egyenlő hatású volt a Thomas-salakkal és szuperfoszfáttal, míg az agrikulturfoszfát hatása lényegesen gyengébb volt.

Kröber[2] a csontliszt hatásának megállapítására szántóföldön humuszos homoktalajon végzett kisérletet s a különböző trágyázásoknál a burgonya termése pro ha. a következő volt kg.:

	chilisalétrom	ammonium-szulfát	½ chilisalétrom ½ ammonium-szulfát
szuperfoszfát --- --- ---	21200	21710	21020
Thomas-salak --- --- ---	22080	23280	21890
csontliszt gőzölt --- ---	20050	20620	19890
« enyvtelenített	20800	21400	20380

A gőzölt és enyvtelenített csontliszt hatásában nincs nagy különbség, hasonló tapasztalt *Schultze*[3] is, mert az enyvtelenített csak igen kis mértékben növeli jobban a termést, mint a gőzölt. Humuszgazdag homoktalajon a csontliszt hatása közel egyenlő a szuperfoszfátéval, míg a Thomas-salaké valamivel jobb.

Ohió államban[4] már 20 óta végeztek kisérleteket 8 és 5 éves vetésforgóban a szuperfoszfát, csontliszt és Thomas-salak hatásának összehasonlítására és az eredmény az volt, hogy a gabonaféléknél legjobb hatású foszforsavtrágya a szuperfoszfát volt, ellenben a herefféléknél savanyú talajon más növényeknél is a Thomas-salak és csontliszt alkalmasabbnak bizonyult.

Feilitzen[5] humuszgazdag tőzeges talajon káli alaptrágyánál a homoki borsónál a csontlisztet a Thomas-salakkal egyenlő hatásúnak találta, míg a nyersfoszfátok, mint Lahn, Algir, Florida, francia foszfát hatása lényegesen gyengébb. Hasonlóképen *Rindell*[6] finnországi tőzegen kainit alaptrágyával a zab és herénél a csontlisztet jobb hatásúnak találta, mint a Thomas-salakot. *Susuki*[7] szerint humuszgazdag homokon (11% humusz, 0·5% $CaCO_3$) a csontliszt hatása egyenlő a

[1] Journal f. Landw. 1905, l. 213.
[2] Journal f. Landw. 1909, l. 66.
[3] Jahresbericht f. Agrikulturchemie 1908, l. 183.
[4] Jahresbericht f. Agrikulturchemie 1909, l. 140.
[5] Mitteil. d. Verein Förderung d. Moorkultur 1902, l. 287.
[6] Jahresbericht f. Agrikulturchemie 1908, l. 182.
[7] Chem. Zentralblatt 1906, I. 2., l. 1509.

dinátriumfoszfátéval, tehát úgy hat, mint az oldható foszforsav. *Wein*[1] tenyésztedénykisérletei szerint azonban a csontliszt a chilisalétrom 40%-os káli alaptrágyával úgy a meszes kavicsos talajon, mint a humuszgazdag tőzegen a mustár és a tőzeges réten a széna termését alig növelte, ellenben a szuperfoszfátnak tetemes hatása volt. Wein kisérleténél azonban feltünő, a mi szinte hihetetlenek látszik, hogy a Wolter-féle foszfát hatása minden más foszforsavtrágyát felülmul.

Woldemar von Wiener[2] humuszgazdag oroszországi talajon szántóföldi kisérletnél az enyvtelenített csontliszt nem egy esetben a szuperfoszfátnál is jobban növelte a termést. A mi úgy magyaráz, hogy a csontliszt finom por, mely a talajban jól eloszlik s így a növények könnyebben értékesítik, mint a szuperfoszfátot, mely hygroskopicitása miatt összecsomósodik és igen egyenetlenül oszlik el a talajban. *Schroeder és Damann*[3] a montevideoi mezőgazdazági főiskola kisérleti telepén a rozsnál a csontlisztet egyenlő hatásúnak találta Thomas-salakkal és szuperfoszfáttal, a mit annak tulajdonítanak, hogy ezen meleg klima alatt a csontliszt könnyen bomlik a talajban, könnyen és gyorsan keletkezik az oldhatatlan foszfor savából oldható foszforsav. A vageningeni[4] (Hollandia) kisérleti állomás kisérletei szerint kénsavas ammonium és kainitalaptrágyázás mellett a csontliszt a rozs termését humuszgazdag homokon jobban növelte, mint a Thomas-salak vagy szuperfoszfát, míg humuszszegény homokon a hatása a Thomas-salakéval egyenlő, ellenben a szuperfoszfáté gyengébb. Oldenburgban a savanyú talajokon, úgyszintén a humuszgazdag vályog és homoktalajokon a csontliszt szintén elég jó foszforsavtrágyának bizonyult.[5] *Christensen*[6] szerint a csontliszt hatása igen bizonytalan, de olcsó ár mellett még a savanyú és mészszegény talajokra jövedelmezően használható, melyeken gyakran jobban hat, mint a szuperfoszfát, ellenben a Thomas-salakkal nem versenyezhet. Alkálikus reakciójú talajokra nem alkalmas, mert ott a foszforsava csak igen kis mértékben érvényesül. *Svoboda*[7] kisérletei szerint a réttrágyázásnál is a kisérletek átlagban, az utóhatást is figyelembe véve, valamivel gyengébben hat, mint a Thomas-salak. *Schultze*[8] öt évi tenyészedénykisérletei szerint a csontliszt lényegesen gyen-

[1] Mitteil. Deutsche Landw. Gesellschaft 1904, l. 294.
[2] Landw. Versuchstation Ba 59, l. 397.
[3] Jahresbericht f. Agrikulturchemie 1910, l. 140, 1911, l. 189.
[4] Deutsche Landw. Presse 1906, l. 433.
[5] Deutsche landw. Presse 1908, l. 987.
[6] Zentralblatt f. Agrikulturchemie 1913, l. 668.
[7] Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österreich 1910, l. 519.
[8] Landw. Versuchstation Ba 83, l. 101.

gébb hatású, mint a szuperfoszfát vagy Thomas-salak. A kisérleteit laza homokos, mint mondani szokás, könnyű talajon végezte a kisérleteinek átlagában (7-féle növény) a különböző foszforsavtrágyák relativ hatása a következő volt:

	egyéves kisérlet a foszforsav kihasználás terméstöbblet		háromeves kisérlet terméstöbblet
szuperfoszfát --- --- --- ---	100	100	100
Thomas-salak --- --- --- ---	90	81	126
gőzölt nem enyvtelenített csontliszt--- --- --- --- ---	46	21	55
enyvtelenített csontliszt ---	53	23	62

Tehát a csontliszt termésnövelő hatása, azt viszonyítva a szuperfoszfátéhoz az egyéves kisérletnél, illetve az első évben ca. 50% a háromeves kisérletnél, illetve a következő két évben az utóhatást is figyelembe véve, ca. 60%. Az enyvtelenített csontliszt minden esetben jobb hatású volt, mint a nem enyvtelenített. A csontliszt foszforsavának érvényesülésénél a növényféleség is fontos tényező.

* * *

Visszatekintve az előzőkben tárgyalt csontlisztrágyázási kisérletekre, azt látjuk, hogy a különböző szerzők a legkülönbözőbb eredményre jutottak. Eltekintve attól, hogy az egyes kisérletezők nem egyfajta csontlisztet, az egyik gőzöltet, a másik enyvtelenítettet, használt, melyeknek foszforsava nem egyenlőképen érvényesül, még az ugyanazon fajta csontliszttel végzett különböző kisérleteknél is igen nagy határok között ingadozik a csontliszt foszforsavának relativ trágyázó hatása. De ha meggondoljuk, hogy a trágya tápanyagainak érvényesülésénél, főleg ha nehezen oldható alakban van az jelen, mily sok körülmény, mily nagyszámú különböző tényező játszik szerepet, ezen eltérő eredményeken nemcsak nem csodálkozunk, hanem egész természetesnek találjuk is azt, mert e tényezők, melyek részben gátlólag, részben kedvezően hatnak a nehezen oldható foszforsav érvényesülésére, a különböző kisérleteknél nem egyenlő mértékben voltak meg és érvényesültek, minek természetes folyományaképen a csontliszt trágyázó hatása is más és más volt. S mivel mindezen tényezők összességét még nem ismerjük, de a melyeket ismerjük, azokat sem tudjuk előre kellőképen értékelni, azért a csontliszt és általában a nehezen oldható foszfátok foszforsavának trágyázó hatását, viszonyítva azt valamelyik könnyen oldható foszforsav hatásához, határozott számban kifejezni legalább még most nem lehet, mert az számos, nagy részben ismeretlen, változó tényezőnek függvénye. De azért az

eddigi nagyszámú trágyázási, és sajnos, csekély számú tudományos kisérlet alapján a nehezen oldható foszforsav hatását befolyásoló tényezőket, a mennyire lehet, figyelembe véve, bizonyos mértékben tájékozást nyerhetünk, hogy mily viszonyok között lesz jobb és mily viszonyok között lesz gyengébb trágyázó hatása a csontliszt foszforsavának.

Amint a fentebb közölt kisérletek eredményeiből láthatjuk a csontliszt foszforsavának érvényesülését a talaj minősége igen nagy mértékben befolyásolja; a laza humuszgazdag, homokos vagy savanyú talajokon a csontliszt legtöbb esetben elég jó foszforsavtrágya a hatása közel áll a Thomassalakéhoz és nem egy esetben felülmulja a szuperfoszfátot is. A nehéz kötött, humuszszegény agyagtalajokon azonban legtöbbnyire meglehetős gyenge hatású, vannak esetek, midőn teljesen hatástalan. A talaj minőségének ezen befolyása azon tényezőkkel hozható összefüggésbe, melyek a csontliszt oldhatatlan foszforsavának oldhatóvá alakításánál szerepet játszanak, mint a talaj szénsav, humuszsav, egyéb organikus sav stb. tartalma és a mikroorganismusok életműködése. Homok kulturában, melyben e tényezők hiányzanak vagy csak kis mértékben vannak meg, a csontliszt terméstnövelő hatása, mint azt *Prianischnikow*[1] számos kisérlete mutatja igen gyenge, sőt gyakran majdnem semmi, általában egyenlő a nyersfoszfátéval. A talaj minősége minden esetre fontos, azonban nem egyedüli tényező, mely a csontliszt foszforsavának érvényesülését befolyásolja, hanem még számos egyéb körülmény is játszik ott szerepet.

* * *

Kellner és Böttchen kisérletei szerint a csontliszt foszforsav hatását igen nagy mértékben befolyásolja a mész jelenléte vagy hiánya. Régebben úgy tartották, hogy a mésztrágyazás csak azon foszforsav trágyáknál hat károsan, melyek a foszforsavat mono- vagy difoszfát alakban tartalmazzák, mert ezeknél mészfölösleg hatására nehezen oldható tri- vagy tetrakalciumfoszfát keletkezik. Ellenben az olyan foszfátoknál, mint a csontliszt, mely trikálcium, mondhatni mésszel telített foszfát, a meszezés károsan nem hathatnak. Azonban Kellner és Böttchen kisérletei egészen mást mutattak, a meszesés a monokálciumfoszfát és szabadfoszforsavat tartalmazó szuperfoszfát hatását alig befolyásolta, ellenben a trikálciumfoszfát tartalmú csontlisztét lényegesen csökkentette. Kellner és Böttchen eredményeit az újabb kisérletek eredményei is megerősítik. *Schultze*[2] Breslau a rosenthali kisérleti telepen szántóföldön a foszforsav trágyával együtt adott mésztrágyát a csont-

[1] Landw. Versuchsstationen Bd. 56., 65., 75.
[2] Fühlings landw. Zeitung 1904, I. 186.

liszt hatásának érvényesülésére igen káros hatásúnak találta. Majd *Söderbaum*[1] behatóbban foglalkozott azon kérdéssel, hogy a $CaCO_3$ jelenléte a különböző kálciumfoszfátok foszforsavának érvényesülését miként befolyásolja s közel hasonló eredményre jutott, mint Kellner és Böttchen. A kisérleteinek nagy részét tenyészedényekben rendkívül tápanyag szegény homoktalajon végezte. A $CaCO_3$ jelenléte a zabnál a szuperfoszfát és dikálciumfoszfát hatását lényegesen nem befolyásolta, ellenben a trikálciumfoszfátét és csontlisztet nagy mértékben csökkentette, mit az alanti viszonyszámok feltünően mutatnak.

	szuper-foszfát	dikálcium-foszfát	trikálcium-foszfát	csontliszt
$CaCO_3$ nélkül	100	99·31	54·54	73·33
$CaCO_3$-al	100	94·49	12·03	7·36

Egy másik kisérleténél a növekedő mennyiségű CaO hatásait vizsgálva, arra az eredményre jutott, hogy pro ha 500 kg. CaO már oly nagy mértékben lenyomja a csontliszt hatását, hogy a nagyobb mennyiségű CaO (2500, 5000 kg.) már jobban nem csökkenti azt. Azonban a szuperfoszfát és dikálciumfoszfát foszforsavának érvényesülését még a legnagyobb (pro ha 5000 kg.) adag CaO sem befolyásolta. Szántóföldi kisérleteknél svéd tőzeges talajon a meszezést szintén igen káros hatásúnak találta a csontliszt trágyázásánál, mert a meszezés hatására a terméscsökkenés viszonyítva a meszezésnélkülihez %-ban a következő volt:

zabkisérlet	— 44·7%	zabkisérlet	+ 43·8%
«	— 34·2%	árpakisérlet ...	— 32·7%

Még felemlítendőnek tartom, hogy a Söderbaum fentebbi kisérleténél a káli alaptrágya mellett minden esetben nagy mennyiségű körülbelül pro ha 700 kg. *natrium nitrat* nitrogéntyágyát adott. Söderbaum ezen kisérletei szerint a dikálciumfoszfát, mely hatásban közel egyenlő a szuperfoszfát hatásával, mészfölösleg hatására a talajban nem vagy csak igen kis mértékben alakul át trikálcium foszfáttá.

Bachmann[2] tápanyagszegény homok talajon végzett szántóföldi kisérleténél chilisalétrom kainit alaptrágya mellett a pro ha 10.000 kg. $CaCO_3$-t a különböző foszforsavtrágyák hatására nem találta károsnak, sőt a zabnál a mésztrágyázás közel 20%-al növelte a csontliszt hatását, a rozsnál csak egy kis termésnövekedést, a cukorrépánál pedig kis terméscsökkenést okozott. A chilisalétrom adag és a meszes hatása között némi összefüggés látható, mert legkevesebb pro ha 200 kg.

[1] Centralblatt f. Agrikulturchemie 1903, I. 737, 745.
[2] Fühlings Landw. Zeitung 1903, I. 12

chilisalétrom volt a zabnál, több pro ha 300 kg. a rozsnál és legtöbb pro ha 400 kg. cukorrépánál. Érdekesek *Seelhorst*[1] tenyészedény (zab) kisérleteinek eredményei is; kis $CaCO_3$ adagnál, nitrat jelenlétében a csontliszt hatása lényegesen gyengébb volt, mint a Thomassalaké, ellenben kénsavas ammonium jelenlétében közel egyenlő volt a Thomassalakkéval. Sok $CaCO_3$ jelenlétében, nitrát tárgyával a csontliszt teljesen hatástalan volt, míg a Thomassalak, ha nem is oly mértékben, mint a kevés $CaCO_3$-nál, növelte a termést, ellenben kénsavas ammonium jelenlétében a termésnövekedés majdnem olyan volt mint a kevés $CaCO_3$-nál s a csontliszt és Thomassalak hatása szintén közel egyenlő volt. Tehát nitrát jelenlétében a $CaCO_3$ károsan hat a csontliszt foszforsavának érvényesülésére, míg kénsavavas ammonium jelenlétében alig van káros hatása. Valószinűleg a Söderbaum kisérleteinél is a $CaCO_3$ oly nagymérvű káros hatását a nagy adag nátriumnitrát is elősegítette.

Rindell[2] finn tőzeges talajon szántóföldi kisérleteknél, pro ha 900 kg. kainit alaptrágya mellett (nitrogéntrágya nélkül) a meszezést a zabnál a csontliszt érvényesülésére szintén káros hatásunak találta, míg a Thomassalak hatását lényegesen nem befolyásolta, mit az alanti viszonyszámok tüntetnek fel:

	zab		széna (here és fű)	
	0	$CaCO_3$	0	$CaCO_3$
Thomassalak	100	100	100	100
Csontliszt	112	82	104	104
Algir foszfát	59	19	91	72

A here és fűféléknél azonban a $CaCO_3$ a csontliszt foszforsav hatását semmit sem befolyásolta. A tőzeges talajon a meszezést a nehezen oldható foszforsav trágyáknál, mivel a mész a humuszsavakat leköti, miáltal az oldhatatlan foszfát nem oldódhat, Tacke[3] szintén káros hatásúnak tartja. Suzuki[4] a $CaCO_3$-ból csak a nagyobb mennyiséget tartja károsnak a csontliszt érvényesülésénél, míg a CaO-ból már kis adag nagy mértékben csökkenti a hatását *Katayama*,[5] szintén legkárosabb hatásúnak találta a csontliszt foszforsavának érvényesülésénél a CaO-t, kevésbé károsnak a $CaCO_3$-t, míg a $CaSO_4$ semmi hatással sincs. Hasonló eredményre jutott *Uchiyama*[6] és *Whceler*.[7]

[1] Journal f. Landw. Bd. 51, 1903, l. 212.
[2] Zentralblatt f. Agrikulturchemie 1911, l. 593.
[3] Centralblatt f. Agrikulturchemie 1900. l. 447.
[4] Chem. Centralblatt 1905, I, 2. l. 1509.
[5] Chem. Centralblatt 1905, I, 2. l. 1509.
[6] Jahresbericht f. Agrikulturchemie 1907, l. 151.
[7] Jahresbericht f. Agrikulturchemie 1910, l. 179.

Schultze[1] a mész jelentősége kérdésének tisztázása céljából a különböző időben adott $CaCO_3$ és CaO hatását vizsgálta a Thomassalak és csontliszt foszforsavának érvényesülésénél. A kisérleteit tenyészedényekben könnyű mészszegény homoktalajon végezte különböző mennyiségű foszforsav adagoknál egy tenyészedényre ($7^1/_2$ kg. talaj) 6 gr. CaO, illetőleg 8·1 gr. $CaCO_3$ adott, mely megfelel pro ha ca. $6^1/_2$ mm. égetett mésznek, illetőleg 12—13 mm. szénsavas mésznek. A foszforsavtrágyát minden esetben tavasszal keverte be a talajba. A különböző trágyázásnál a mész, a mustár és zab termését a következőképen befolyásolta; a mésznélküli Thomassalak terméstöbbletét 100-nak véve.

	mustár		zab	
	termés-többlet	foszforsav kihasználás	termés-többlet	foszforsav kihasználás
Thomassalak				
meszezés nélkül	100	100	100	100
$CaCO_3$ ősszel	91	77	150	90
« tavasszal	90	83	131	88
CaO ősszel	61	57	92	74
« tavasszal	45	61	—	14
Csontliszt				
meszezés nélkül	97	70	87	45
$CaCO_3$ ősszel	50	23	14	3
« tavasszal	55	20	6	12
CaO ősszel	44	14	5	3
« tavasszal	1	19	0	0

A *Thomassalaknál* a $CaCO_3$ a mustárnál lényegtelen terméscsökkenést, míg a zabnál tetemes termésnövekedést eredményezett; a CaO már károsan hatott úgy a mustárnál, mint a zabnál, főleg a tavaszi meszezésnél. A *csontlisztnél* a $CaCO_3$ lényeges terméscsökkenést eredményezett úgy a mustárnál, mint a zabnál; még hátrányosabban hatott a CaO, főleg a zabnál, különösen káros hatású volt a CaO a tavaszi meszezésnél, hol a csontliszt hatását O-ra szállította le.

A meszezés ezen káros hatását *Schultze* a következőkkel magyarázza. A nehezen oldható foszforsav érvényesülésénél nagy mennyiségű talajsavra (humuszsav, szénsav stb.) van szükség, ha ezen savanyú anyagokat a mésszel neutralizáljuk, a szerint mily mérvű a neutralizálás, az oldó hatásuk csökken vagy teljesen megszünik. A szuperfoszfát foszforsavának oldására ezen savak nem szükségesek, a Thomassalaknál, mivel az már nehezebben oldható foszforsavat tartalmaz, jó hatásúak, a csontlisztnél azonban feltétlen szükségesek. Ez az oka annak, hogy a szuperfoszfát foszforsavának hatását a meszezés nem

[1] Fühlings Landw. Zeitung 1904, l. 186.

befolyásolja, a Thomassalakét kis mértékben, a csontlisztét nagyon csökkenti. Minél erősebb a mésztrágyázás, minél jobban neutralizáltatnak a talajvasak, illetve minél kevesebb sav van a talajban, annál gyengébben hat a csontliszt. A $CaCO_3$ kevésbé káros, mint a CaO, mert az előbbi csak a humuszsavakat és organikus savakat köti le, míg az utóbbi a CO_2-t is. Az őszi meszezés általában azért nem oly káros hatású mint a tavaszi, mert az ősztől nyárig még elegendő idő van, hogy az ősszel lekötött organikus savak helyett újak keletkezzenek, míg a tavaszi meszezésnél akkor kötődnek le a talajsavak, midőn legnagyobb szükség lenne azokra a nehezen oldható foszfátok oldására.

Prianischnikow[1] hogy a $CaCO_3$ jelentőségét a különböző foszfátok foszforsavának érvényesülésénél tisztábban lássa, homokkulturában a Hellriegel-féle lápoldattal végzett tenyészedény kisérleteket, melyek szerint a csontliszt és nehezen oldható foszfátok foszforsavának kihasználását a $CaCO_3$ nagy mértékben gátolja, míg a Thomassalaknál és az oldható foszfátoknál a $CaCO_3$-nak nincs nagy jelentősége. A növekedő mennyiségű $CaCO_3$ fokozatosan csökkenti a nehezen oldható foszfátok termésnövelő hatását

	csontliszt + $CaCO_3$				foszforsav
	0%	1/4%	1/2%	1%	nélkül
búza	9·6	5·9	3·9	3·4	2·1
pohánka	8·1	2·7	2·4	1·5	1·1
borsó	18·9	14·7	14·0	9·3	8·8

Homok kulturában már 1% $CaCO_3$ jelenlétében a csontliszt foszforsava teljesen hatástalan, úgyszintén a nyersfoszfátok (foszforit és trikálciumfoszfát foszforsava is. Ellenben a Thomas-salaknál, dikálciumfoszfátnál, a káliumdihydrofoszfátnál a $CaCO_3$ a foszforsav érvényesülésére semmi jelentőséggel nincs, a monokálciumfoszfátét pedig növeli. Prianischnikow ezekből azt következteti, hogy olyan talajra, mely sok $CaCO_3$-t tartalmaz a csontliszt és nyersfoszfátok teljesen értéktelen trágyáknak tekinthetők. Ez azonban, a mint az Dafert és Reitmair fentebb közölt szántóföldi kisérletének eredményei is mutatják, nem áll meg, míg Maerker, Steffek, Poggi és Maison, Wagner, Schneidewind stb. kisérletei szintén a talaj mésztartalmának káros hatása mellett bizonyítanak, mert ezeknél meszes talajon a csontliszt csaknem hatástalan volt. Viszont Bachmann, Rindell, Sellhorst kisérleteinél bizonyos esetekben még nagyobb mennyiségű $CaCO_3$ trágyázás sem csökkentette a csontliszt foszforsav hatását. Ha a talaj $CaCO_3$ tartalma minden esetben úgy befolyásolná a csontliszt érvényesülését, mint a hogy legtöbb kisérletnél a meszezés

[1] Landw. Versuchsstationen Bd. 56, 65, 75.

csökkenti azt, akkor azt 0·5—1·0% $CaCO_3$ tartalmú talajon a csontlisztnek teljesen hatástalannak kellene lenni, Dafert és Reitmair kísérleteinél azonban még 24% $CaCO_3$ mellett is volt hatása a csontlisztnek. Miből az következik, hogy a $CaCO_3$-nak a csontliszt foszforsav érvényesülésére gyakorolt hatását is bizonyos tényezők befolyásolják s csontliszt foszforsavának érvényesülésénél valószinűleg igen sok egyéb tényező is szerepet játszik s bizonyos tényezők jelenléte vagy hiánya csökkenti vagy növeli a $CaCO_3$ esetleges káros hatását.

A CaO és $CaCO_3$ káros hatása valószinűleg abban nyilvánul, hogy neutralizálja azon savakat, melyek a csontliszt nehezen oldható foszforsavát oldható alakba, monokálciumfoszfátba viszik át. Igy ha valamely talaj savanyúsága már eleve kevés vagy ha physiologiailag bazikus anyagokkat együtt adjuk a $CaCO_3$-t feltétlenül károsabb hatású lesz a csontliszt érvényesülésénél, mint ha a talaj savtermelése bőséges vagy physiologiailag savanyú anyaggal együtt adjuk. Humuszgazdag, savanyú, sok szénsavat termelő talajon a $CaCO_3$ valószinűleg kevésbbé káros hatású a csontliszt foszforsavának érvényesülésénél, mint bazikus vagy kevés szénsavat termelő talajon. A mint Söderbaum, Seelhorst, Prianischnikow kisérletei is mutatják a foszforsavtrágya mellett adott nitrogéntrágya lényegesen befolyásolja a $CaCO_3$ hatását. Nátriumnitrát jelenlétében meszezés rendes károsabban hat, mint kénsavas ammónium jelenlétében; valószinűleg azért, mert a $NaNO_3$ physiologiailag bazikus só s a $CaCO_3$ mellett még ez is hozzájárul a talajsavak neutralizásához, míg a kénsavas ammónium physiologiailag savanyú, mely savanyúságával többékevésbbé kompenzálja a $CaCO_3$ bazicitását. Túl nagy savanyúság a növényre káros hatású, miért ily esetekben a $CaCO_3$ nemhogy csökkentené, hanem még inkább növeli a csontliszt hatását. Homok kulturában a kénsavas ammónium nagy savanyúságától a növény szenved s ha itt a savanyúságot $CaCO_3$-al csökkentjük, de úgy, hogy még maradjon fenn savanyúság, a $CaCO_3$ termésnövekedést eredményez. Ezt Prianischnikow[1] foszforittal végzett kisérletei is igazolják. Oly mennyiségű $CaCO_3$, mely a kénsavas ammónium $^1/_4$, $^1/_2$ aequivalensének felel meg a foszforit hatását $CaCO_3$ nélkülihez viszonyítva növeli, hanem ha a kénsavas ammóniummal aequivalens $CaCO_3$-t adott, a foszforit hatása nagy mértékben csökkent, nagyobb mennyiségű $CaCO_3$ már alig csökkentette a foszforit hatását.

* * *

A nehezen oldható foszfátok foszforsavának érvényesülésénél, a mint azt több kutató kisérleteinek eredménye igazolja, igen nagy

[1] Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 1908 Ba. a H. 10.

jelentősége van a foszfát mellett adott nitrogéntrágya jelenlétének is. A mint már Seelhorst [1] is megfigyelte a csontliszt foszforsava nitrát jelenlétében egészen másként érvényesül, mint ammóniumsó jelenlétében. Nátriumnitrát + foszforsav trágyázásnál a csontliszt csak igen kis mértékben, sokkal gyengébben, mint a Thomas-salak, növelte a zab termését, ellenben ammóniumszulfát + foszforsav trágyázásnál a csontliszt terméstöbblete lényegesen növekedett s közel egyenlő volt a Thomas-salakéval. Nagyobb mennyiségű $CaCO_3$ jelenlétében a csontliszt a nitrát trágyázásnál teljesen hatástalan volt, ellenben ammóniumszulfát trágyázás mellett lényeges termésnövekedést eredményezett. Hogy a csontliszt foszforsavának érvényesülésénél az ammóniumsóknak mily nagy jelentősége van, eléggé igazolja Söderbaum [2] számos idevonatkozó kisérleteinek eredményei is. Ha a csontliszt mellett a nitrogént fele részben nátriumnitrát és fele részben ammóniumszulfát alakban adta, a csontliszt lényegesen jobban növelte a termést, mint ha ugyanannyi nitrogént csupán nátriumnitrát alakban volt jelen. A Thomas-salak, szuperfoszfát, dikálciumfoszfát hatását azonban a nitrogéntrágya minősége lényegesen nem befolyásolta. Igen feltünö az ammóniák hatása egyik homoktalajon zabbal végzett tenyészedény kisérletnél,[3] melynek eredményét relativ számokban, a hol a nátriumnitrát + szuperfoszfát terméstöbblete 100-nak van véve, az alantiak tüntetik fel:

	összes termés		szemtermés	
	$NaNO_3$	$NaNO_3 + (H_4N)_2SO_4$	$NaNO_3$	$NaNO_3$ $(H_4N)_2SO_4$
szuperfoszfát	100	93·3	100	89·0
Thomas-salak	79·4	73·5	79·4	73·5
agrikulturfoszfát	5·3	22·5	4·2	21·6
csontliszt	20·3	54·4	18·4	51·6

Az ammóniumsók jelenlétében a csontliszt és az agrikulturfoszfát terméstöbblete háromszor, négyszer oly nagy, mint a nitrát jelenlétében. E kisérletnél feltünő a csontliszt gyenge hatása a szuperfoszfáthoz viszonyítva, míg egy más kisérletnél habár azt is ugyanezen csontlisztel és talajon, de más esztendőben végezte, a csontliszt terméstöbblete a szuperfoszfátéhoz viszonyítva nátriumnitrát jelenlétében 72%, ammóniumszulfát jelenlétében 102%. Szerinte kedvező időjárási viszonyok mellett ammóniumszulfát jelenlétében a csontliszt egyenlő hatású lehet a szuperfoszfáttal. Organikus nitrogén-

[1] Journal f. Landw. 1903, l. 212.
[2] Zentralblatt f. Agrikulturchemie 1903, l. 737, 745.
[3] Landw. Versuchsstation, Bd. 63, l. 247.

trágyák karbamid, albumin jelenlétében szintén jobban érvényesült a csontliszt foszforsava, mint nitrát jelenlétében, de nem oly mértékben mint ammóniumszulfátnál.

Hogy az ammóniumsók tényleg kedvező hatással vannak általában a nehezen oldható foszfátok foszforsavának érvényesülésénél az tény, de hogy az ammóniumsók szerepe miben nyilvánul és mily jelentőségű, az még nem eldöntött kérdés, mert a különböző kísérletek eredményei nem teljesen egybehangzók. Az ammóniumsók kedvező hatását *Seelhorst, Söderbaum* is a physiologiailag savanyú tulajdonságában véli, mely esetben minél erősebben physiologiailag savanyú az ammóniumsó, annál kedvezőbb hatásúnak kellene lenni a csontliszt érvényesülésénél. Igy legkedvezőbb hatásúnak kellene lenni az ammóniumszulfátnak, ez a Söderbaum fentebbi kisérleténél meg is van, ellenben nehány újabb kisérleténél [1] főleg árpánál már az ammóniumnitrát, mely physiologiailag mondhatni neutrális, jobb hatású volt a csontliszt foszforsavának érvényesülésénél, mint az ammóniumszulfát. *Prianischnikow* [2] számos kisérleteinél, melyeket sósavval mosott homokon tenyészedényekben végzett az ammóniumnitrát volt a legkedvezőbb hatású a nehezen oldható foszfátok foszforsavának érvényesülésénél. Szerinte az ammóniumszulfát nagy savanyúsága miatt homok kulturában a növényre káros hatású s ezen savanyúság csökkentése nátriumnitráttal esetleg kevés $CaCO_3$-al kedvezővé teszi a hatását. A nátriumnitrát mint bazikus só jelenléten a nehezen oldható foszfát gyengén érvényesül, mert a bazicitása miatt leköti a növény gyökerei által termelt savakat, melyek a nehezen oldodó foszfátot oldható alakba viszik át. Az ammóniumnitrát azonban mint physiologiailag neutrális só a növény gyökerei által termelt savakat semmiképen sem befolyásolja. Azonban, hogy az ammóniumnitrátnak ily közömbös szerepe volna, a mint azt Prianischnikow egy más kisérlete mutatja, nem valószinű, mert ha az ammóniumnitrát és a nyersfoszfát nem egy edényben volt, hanem egyik edényben a nyersfoszfát, másikban az ammóniumnitrát és a növény gyökereinek egyik része az egyik, másik része a másik edényben volt, a termés közel annyi volt, mint nitrát jelenlétében, míg ha az ammóniumnitrát is azon edényben volt, mint a nyersfoszfát, a termés lényegesen növekedett. A $Ca(NO_3)_2$ és a foszfát ily hasonló elválasztása a termésre semmi lényeges befolyással nem volt. Tehát valószinű, hogy az ammóniumnitrát nem csupán a physiologiailag neutralitása és $Ca(NO_3)_2$ nem a physiologiailag bazicitása miatt hat a nehezen oldható foszfátok foszforsavának érvényesülésére, hanem az ammónium-

[1] Landw. Versuchsstation, Bd. 68, l. 433.
[2] Landw. Versuchsstation, Bd. 65, 75.

sóknak eddig még biztonsággal meg nem állapított szerepe is kell hogy legyen.

Söderbaum a kisérleteit tápanyagszegény homokon, *Prianischnikow* sósavval mosott homokon végezte, *Böttchen*[1] azonban humozus homokos vályogtalajon vizsgálta a nitrát és ammóniumsó jelentőségét a csontliszt érvényesülésénél. Kisérleteit szintén tenyészedényekben zabbal végezte s Söderbaum-éhoz hasonló eredményre jutott, mert a kénsavas ammóniak a nátriumnitráttal szemben lényegesen növelte a csontliszt hatását, nem egy esetben meg is kétszerezte azt. Ammóniumszulfát jelenlétében a csontliszt foszforsav hatása közel volt a szuperfoszfátéval.

Hogy a nyersfoszfátok és a csontliszt foszforsava ammóniumsó jelenlétében sokkal jobban érvényesül, mint nitrát jelenlétében, azt *Sebelin*,[2] *Schulov*,[3] *Nishiyama*,[4] *Joshida*,[5] *Mitscherlich* és *Simmermacher*[6] kisérletei is igazolják. Úgyszintén azon csontliszt trágyázási kisérleteknél, a hol a csontliszt mellett kénsavas ammónium melléktrágyázás volt, a csontliszt legtöbb esetben lényeges terméstöbbletet eredményezett, nem egy esetben a Thomas-salak vagy szuperfoszfáttal volt egyenlő hatású, míg azon kisérleteknél, a hol a nitrát melléktrágyázás volt, a csontliszt igen gyakran gyengén érvényesült.

A tenyészedény kisérletek alapján a csontliszt foszforsava ammóniumsó jelenlétében tényleg jobban érvényesül mint nitrát jelenlétében, de hogy ez a szántóföldön is megvan-e, a hol aránylag rendesen sokkal kevesebb nitrogéntrágyát adnak, mint a tenyészedény kisérleteknél, arra sajnos kevés kisérleti adattal rendelkezünk. *Kröber*[7] humozus homoktalajon végzett szántóföldi kisérleteinél ammóniumszulfát jelenlétében nemcsak a gőzölt és enyvtelenített csontlisztnél növekedett a burgonya termése, viszonyítva a nitrát jelenlétében levő terméshez, hanem a szuperfoszfát és Thomas-salaknál is. Ennek oka azonban az is lehet, hogy Kröber a burgonyánál hasonlította össze a nitrát és ammóniumsó hatását, már pedig ismeretes, hogy a burgonya az ammónium nitrogént sokkal jobban értékesíti, mint a nitrátot s így igen valószinű, hogy a kénsavas ammónium trágyázásnál levő burgonya terméstöbblet nem annyira a foszforsav jobb érvényesülésének, hanem az ammónium nitrogénnek tulajdonítható.

[1] Landw. Versuchsstationen, Bd. 65, l. 407.
[2] Jahresbericht f. Agrikulturchemie 1909, l. 137.
[3] Zentralblatt f. Agrikulturchemie 1904, l. 79, Jahresbericht f. Agrikulturchemie 1909. l. 140.
[4] Zentralblatt f. Agrikulturchemie 1909, l. 650.
[5] Jahresbericht f. Agrikulturchemie 1909, l. 141.
[6] Landw. Versuchsstationen, Bd. 79—80.
[7] Journal f. Landw. 1909, l. 66.

A csontliszt hatását az előzőkben tárgyalt tényezőkön kívül a növényféleség is befolyásolja. Számos kisérlet és megfigyelés alapján tudjuk, hogy a különböző növények a talaj nehezen oldható tápanyagait különbözőképen képesek kihasználni, egyesek csak a könnyen oldhatókat tudják értékesíteni, míg mások erős feltáró képességük miatt a nehezen oldhatókat is felhasználják. A különböző kulturnövényeink ezen tulajdonsága természetesen a csontliszt foszforsav hatását befolyásolja, azon növényeknél, melyek a nehezen oldható tápanyagokat is kihasználják, a csontliszt jobb hatású lesz, mint azoknál, melyek csak a könnyen oldhatókat értékesítik. *Prianischnikow*[1] a kisérletei alapján a különböző kulturnövényeink tápanyag kihasználási koeficiensét a különböző foszfátokra a következőknek adja meg:

	oldható foszforsav	Thomas-salak	csont-liszt	nyersfoszfátok
gabonafélék	100%	60—70%	40—60%	5—20%
borsó	100%	90%	70%	30—40%
pohánka, csillagfürt	100%	100%	90%	30—60%

Prianischnikow szerint ez nitrát jelenlétében volt így, míg ammóniumnitrát vagy nátniumnitrát + ammóniumnitrát jelenlétében a nehezen oldható foszfátoknál a kihasználási koeficiens lényegesen nagyobb. Schultze[2] kisérletei szerint a különböző növények a különböző foszforsav vegyületeket a következőképen értékesítik.

	zab	mustár	csibehur	borsó	bükköny
szuperfoszfát	100	100	100	100	100
Thomas-salak	83	99	97	250	124
gőzölt csontliszt	3	45	215	—	28
enyvtelenített csontliszt	17	26	214	—	31

Újabb[3] több éven keresztül végzett nagyszámú kisérleteinél is közel hasonló eredményre jutott, mert a különböző foszforsavtrágyák relativ hatása a következő volt:

	Szuperfoszfát	Thomassalak	Gőzölt nem enyvtelenített csontliszt	Enyvtelenített
	a) egyéves kisérleteknél			
Cerealiak	100	83	27	44
Kevert növények	100	84	67	69
Leguminosek	100	105	33	39
	b) hároméves kisérleteknél			
Cerealiak	100	109	50	58
Kevert növények	100	143	70	76
Leguminosek	100	137	45	50

[1] Landw. Versuchsstationen, Bd. 56.
[2] Jahresbericht f. Agrikulturchemie 1908, l. 183.
[3] Landw. Versuchsstationen Bd. 83, l. 133, 141.

Tehát a gabonafélék (árpa, zab) és a pillangósviráguak (bükköny, szeradella, csillagfürt) a csontlisztet legkevésbé értékesítik, míg az egyéb növényeknél (mustár, pohánka, csibehur) feltünően jobban érvényesül.

Rindell[1] kisérleténél a here jobban értékesíti a nehezen oldódó foszfátot, mint a zab, *Schultze*[2] Breslau kisérleténél a mustár jobban mint a zab, *Söderbaum*[3] kisérleténél a zab jobban, mint az árpa, *Ullmann*[4] és *Thorne*[5] a leguminoséknál jobb hatásunak találta a csontlisztét, mint a gabonaféléknél. *Ravenna* és *Zamorani*[6] kisérletei szerint a mustár a trikalciumfoszfátot úgy használja ki, mint a monokalciumfoszfátot a bükköny már valamivel gyengébben, a zab pedig sokkal gyengébben. Ezek alapján azt lehet mondani, hogy a leguminosek és a mustár pohánka sokkal jobban értékesítik a csontliszt foszforsavát, mint a gabonafélék s ezek közt is árpa gyengébben mint a zab. Hogy a különböző növények különbözőképen értékelik a csontliszt foszforsavát az is egyik oka annak, hogy a csontliszttrágyázási kisérleteknél az egyes kisérletezők a foszforsav hatás megállapításánál oly ellenkező eredményekre jutottak.

* * *

A nehezen oldható foszfátok foszforsavának mindenek előtt is oldatba kell menni, hogy az a növények által kihasználható legyen s minél apróbb szemcséjű, minél finomabb por a nehezen oldható foszfát. az oldó tényezők annál nagyobb felületen hatnak, annál erélyesebb az oldás s valószinű, hogy annál jobban érvényesül a foszforsava is. Már a Thomas-salaknál is számos esetben megfigyelték, hogy a porfinomság a foszforsavak érvényesülésénél elég fontos tényező s még inkább meg kell ennek lenni a még kevésbé oldható foszfátoknál. *Frasky*[7] évtizedekkel ezelőtt végzett kisérletei látszólag ellenkezőt mondanak. Ő ugyanis 3% N és 22% P_2O_5 tartalmú csontlisztet szitálással finomabb és durvább szemcséjű részekre különített el s a trágyázási kisérlet eredménye szerint a durvább csontliszt nagyobb mértékben növelte a termést, mint a finom. S *Frasky* azt mondja, hogy ha meggondoljuk, hogy a finomabb csontliszt mindig a finomabb csonthulladékokból (a felületi részek) lesznek, ezen nem is csodálkozhatunk. Amivel azt mondja, hogy a durvább csontliszt több foszforsavat tar-

[1] Centralblatt f. Agrikulturchemie 1911, 593.
[2] Fühling landw. Zeitung 1914, l. 186.
[3] Landw. Versuchsstationen Bd. 68, l. 433.
[4] Centralblatt für Agriculturchemie 1898, l. 641.
[5] Jahresbericht f. Agrikulturchemie 1909, l. 140.
[6] Jahresbericht f. Agrikulturchemie 1909, l. 142.
[7] Centralblatt f. Agrikulturchemie Bd. 11, l. 14.

talmazott, mint a finom. *Frasky* ugyanis a finomabb és durvább csontliszt foszforsav tartalmát nem határozta meg s lehetséges, hogy a durvább csontliszt jobb trágyázó hatását a nagyobb foszforsavtartalma hozta létre, habár *Schröder* és *Damann*[1] és *Schultze*[2] elemzései szerint a durvább csontliszt foszforsartartalma kisebb, mint a finom csontliszt-é. Ezen utóbb említett szerzők is végeztek különböző porfinomságú csontliszttel trágyázási kisérleteket, *Schröder* és *Daman* a kereskedelmi csontlisztet 0·4 és 0·2 mm. átm. lyuknyílású szitán háromféle porfinomságra osztályozták.

1. a durva > 0·5 mm., 2 középfinom > 0·2 mm., legfinomabb < 0·2 mm. a különböző porfinomságu csontliszt a szántóföldi kisérleteknél a rozs termését a következőképen növelte:

	szem	szalma		szem	szalma
trágyázatlan	4·25	16·0	2. középf. csontliszt	6·25	19·5
eredeti csontliszt...	5·45	17·5	3. legf. «	6·20	18·9
1. durva « ...	4·90	17·5	szuperfoszfát	5·80	20·0

Tehát a finomabb szemcséjű csontliszt jobb hatású volt, mint a durvább. Még feltünőbben látszik az *Prianischnikow*[3] tenyészedény kisérleteinél; homok kulturában a különböző foszfát, illetve porfinomságú csontliszt adásánál az árpa termése a következő volt:

	P_2O_5 nélkül	KH_2PO_4	csontliszt szemcse nagysága		
			¼ mm.	¼—½mm.	½—1 mm.
árpatermés grm....	3·38	31·68	18·88	13·10	10·42
a terméstöbblet ...	—	28·30	15·50	9·72	7·04

melyekből a következő viszonyszámok adódnak ki, 100 : 53 : 34 : 25 vagy a legfinomabb csontliszt hatását 100-nak véve 100 : 63 : 48. Közel hasonló eredményre jutott Schultze[4] is, ki a gőzölt nem enyvtelenített csontlisztet szitálással 3-féle porfinomságra osztályozta s az egyes osztályok foszforsavtartalma a közetkező volt:

finom liszt	0·32 mm.-nél kisebb	23·89
középfinom liszt	0·3—1	23·52
durva liszt	1 mm.-nél nagyobb	22·28

mind a háromféle csontlisztből egyenlő mennyiségű foszforsavat adva a zab, bükköny és mustárral három éven át végzett kisérleteinek átlagában a relativ termésnövelő hatás a következő volt:

[1] Jahresbericht f. Agrikulturchemie 1910, l. 140, 1911, l. 189.
[2] Landw. Versuchsstationen Bd. 83, l. 150.
[3] Landw. Versuchsstationen Bd. 65, l. 35.
[4] Landw. Versuchsstationen Bd. 83, l. 148.

szuperfoszfát	csontliszt		
	finom	középfinom	durva
100	34	28	24

a foszforsav kihasználás pedig, a szuperfoszfátét 100-nak véve

100	36	26	24

Ezen adatokból a porfinomság hatására, a legfinomabb csontlisztét 100-nak véve, a következő viszonyszámok adódnak ki, 100 : 82 : 71 a foszforsav kihasználásánál pedig 100 : 72 : 67. Mindezek azt mutatják, hogy a csontliszt porfinomsága meglehetős fontos tényező a foszforsavának érvényesülésénél, a finomabb csontlisztnek nemcsak első évben, de a következő években is vagyis az utóhatást is figyelembe véve jobb trágyázó hatása van, mint a durvább csontlisztnek.

* * *

Az előzőkben láttuk, hogy az egyes kutatók a csontlisztrágya hatásának megállapításánál igen eltérő, nem egy esetben a legellentétesebb eredményre jutottak. Ezen eltérő eredmények oka abban keresendő, hogy a csontliszt foszforsavának érvényesülésénél, mint minden nehezen oldható növényi tápanyagnál, igen sok tényező játszik szerepet, melyeket többé kevésbé figyelmen kívül hagytak. A csontlisztrágya értékének megállapítása nem oly egyszerű, mint azt első pillanatra gondolnók, azt egyszerű statikai vagy összehasonlító trágyázási kisérletekkel nem lehet megoldani, hanem a trágyaérték helyes megállapításánál figyelembe kell venni mindazon tényezőket, melyek a csontliszt foszforsava érvényesülésénél szerepet játszanak.

A csontliszt a foszforsavat nehezen oldható alakban tartalmazza s mivel a növények csak oldatban lévő tápanyagot képesek felhasználni, a csontlisz foszforsavának valamely után módon mindenek előtt oldatba kell menni, hogy a növények értékesítsék s így a csontliszt foszforsavának érvényesülésénél legfontosabbnak tekinthetők azon tényezők szerepe, melyek az oldhatatlan foszforsavat oldhatóvá alakítják át.

A talajban az oldható tápanyagok keletkezésénél, amint azt számos kutatás igazolja igen nagy, mondhatni legfontosabb szerepet játszik a talajban keletkező széndioxid, különböző organikus savak és esetleg keletkező kis mennyiségű anorganikus sav. Valószinű, hogy ezek együttes működése folytán keletkezik a nehezen oldható foszfátokból oldható foszforsav vegyület.

A széndioxidnak és a széndioxiddal telített víznek oldó hatását már régen számos esetben megfigyelték (Mulder, Senft, Knop stb.) és

beigazolódott, hogy minden kétséget kizárólag igen nagy szerepe van az oldhatatlan tápanyagok, főleg vízben oldhatatlan foszfátok, oldatba vitelénél. *Schlösing*[1] szerint a széndioxid hatására a talajban nagy mértékben növekedik a $CaHPO_4$. Hasonló megfigyelést tett *Czapek*[2] *Kossowitsch, Stöckhard, Haselhoff*[3] stb. is. Stöckhard szerint a talajon a CO_2 keresztülvezetés lényegesen növeli az assimilálható tápanyagok mennyiségét, ugyan ezt *Mitscherlich*[4] *Pfeiffer és Blank*[5] széndioxid trágyázási kisérletei nem igazolja, mert a CO_2 keresztülvezetése nem növelte a termést, de azért a CO_2 hatását az oldható tápanyagok keletkezésénél *Mitscherlich*[6] is fontosnak, sőt legfontosabbnak tartja, mert kisérletei szerint a CO_2 tartalmú víz a különböző nehezen oldható foszfátokat közel úgy oldja, mint hogy azt a növények értékesítik és a talaj assimilálható foszforsavtartalmát is CO_2-al telített vízzel való kioldással igyekszik meghatározni. A talaj CO_2 tartalmát, mivel a CO_2 tartalmú víz a di, tri és tetra kalciumfoszfátokat monokalciumfoszfáttá alakítja át *Stocklasa*[7] is igen fontosnak tartja, az oldási folyamat valószinüleg a következő egyenlet szerint történik.

$$2\,(CaHPO_4 . 2\,H_2O) + 2\,CO_2 = CaH_4(PO_4)_2 + H_2O + CaH_2(CO_3)_2 + H_2O$$
$$Ca_3(PO_4)_2 + 4\,H_2O + 4\,CO_2 = CaH_4(PO_4)_2 + 2\,CaH_2(CO_3)_2$$
$$Ca_4P_2O_9 + 5\,H_2O + 6\,CO_2 = CaH_4(PO_4)_2 + 3\,CaH_2(CO_3)_2$$

A talajban a vízben oldhatatlan foszfátok feltárása azonban nem csak CO_2 hatására történik, hanem valószinüleg igen fontos szerepe van a talajban különböző biológiai úton keletkező organikus savaknak, mint ecetsav, tejsav, vajsav, valeriansav, hangyasav, stb. és a humusz savaknak. Hogy a híg organikus savak a foszfátokat oldatba viszik és a talajban keletkező organikus savaknak az assimilálható tápanyagok keletkezésénél igen fontos szerepe van, már Liebig is megfigyelte s a talaj assimilálható foszforsav tartalmát híg organikus savval való kioldással igyekezett meghatározni. S az a számos módszer, melyekkel már mintegy 3 évtized óta a talaj assimilálható foszforsav tartalmát törekednek meghatározni, legnagyobb része a híg savak foszfát oldó hatásain alapszik.

Ezek szerint valószinű, hogy a csontliszt foszforsavának érvényesülésénél egyik legfontosabb szerepet játszó tényező a talaj CO_2 és

[1] Geisenheimer, Mitteilung über Obst- und Gartenbau 1905, Journal f. Landw. 1909, l. 22 után.
[2] Biochemia d. Pflanzen II, 872.
[3] Löhm, Handbuch d. Landw. Bakteriologie.
[4] Landw. Jahrbücher Bd.
[5] Landw. Versuchsstationen Bd. 77.
[6] Landw. Jahrbücher.
[7] Centralblatt f. Bakteriologie Bd. XXIX, l. 410.

organikus savtartalma s valószinű, hogy ezek kisebb vagy nagyobb mérvű jelenlétének vagy hiányának igen fontos szerepe volt, a már előzőkben tárgyalt csontliszt trágyázási kisérletek eltérő eredményeinek létrejötténél. Valószinünek kell tartanunk, hogy ezen savak nagy mérvű jelenléte, de anélkül, hogy az a növénynek ártana, elősegíti a csontliszt foszforsavának érvényesülését, míg a hiánya csökkenti azt.

Már számos esetben régebb idő óta megfigyelték, hogy a talaj levegője CO_2 t tartalmaz s bizonyos esetekben igen nagy mennyiségű CO_2 van a talajban s a talaj CO_2 tartalma a talaj minősége, hőmérséklete, nedvessége stb. szerint változik, de a talaj CO_2 tartalmának eredetére és mennyiségére csak az újabb kutatások derítenek némi világosságot. (Stoklasa és Ernest[1], Hesselink von Suchtelen[2], Rahm[3] stb.)

Stoklasa és Ernest[4] szerint a talaj CO_2 tartalma kétféle módon keletkezik:

1. A talajban lévő mikroorganizmusok mint bakteriumok, penészgombák és álgák lélekzése folytán.

2. A különböző kulturnövényeink gyökere lélekzése folytán.

A talajban a mikroorganizmusok életműködése folytán igen nagy mennyiségű CO_2 keletkezik Stoklasa és Ernest vizsgálatai szerint egy vályogtalaj, melynek 1 kg.-ja naponként 15 mgr. CO_2 termel, 40 cm. mélységet véve fel pro ha 200 nap alatt 150 mm. szénsavat termel, a kerti- és erdőtalajok CO_2 produkciója 3—4 - 5-ször annyi. Igy kétséget nem szenvedhet, hogy ezen rendkívül nagy mennyiségű CO_2-nek fontos szerepének kell lenni az oldható tápanyagok keletkezésénél.

A különböző talajok CO_2-termelése a talaj minőségével és a levegő kapacitásával bizonyos összefüggésben van. Nagyobb levegőkapacitású talajok CO_2-termelése több, így laza, homokos vályogtalajok több CO_2-t termelnek, mint a kötött nehéz agyagtalajok. A humuszos organikus anyagtartalmú talajok CO_2-tartalma nagyobb, mint a humuszszegény talajoké. A csontliszt foszforsavhatása is, amint az előzőkben láttuk, laza, homokos, humuszos talajokon lényegesen jobb, mint a nehéz kötött vagy humuszszegény talajokon.

A talaj mikroorganizmusai életműködésének folyamata alatt nemcsak CO_2-termelnek, hanem a pentosok, hexosok, di- és polisacharidok, keményítő, cellulose, pektin és humin anyagok stb. elbontásánál lényeges mennyiségű organikus sav is keletkezik, melyek a nehezen oldható foszfátokra oldólag hatnak. Ezek szerint a csontliszt foszfor

[1] Centralblatt f. Bakteriologie Abt. II, Bd. XIV, l. 723, Zeitschrift f. landw. Versuchswesen in Österreich 1910, l.

[2] Centralblatt f. Bakteriologie Bd. XXVIII, l. 45.

[3] Centralblatt f. Bakteriologie Bd. XXXIV.

[4] Centralblatt f. Bakteriologie Bd. XIV, l. 723.

savának érvényesülésénél, oldatbavitelénél kell hogy fontos szerepe legyen a talaj mikroorganizmusok életműködésének is.

Stoklasa-Ernest[1] a csontliszt bomlását vizsgálva, arra az eredményre utott, hogy annál igen nagy jelentősége van a mikroorganizmusok életműködésének. A gőzölt csontliszt oldhatatlan foszforsavából leggyorsabban azon mikroorganizmusok életműködése folytán keletkezik oldható foszforsav, melyek a csontliszt organikus anyagát minél gyorsabban megbontják és amidokká alakítják. Ezek a Bac, mycoides, megatarium, mesentericus vulgatus, subtilis, typhi abdominalis, coli cumunne. Hogy a különböző bakteriumok hatására a csontliszt oldhatatlan foszforsavából mennyi megy oldatba, azt az alanti számok tüntetik fel.

	feloldott P_2O_5 %-ban
Bac. mycoides	23·03
« megatarium	21·56
« mesenterikus vulgatus	20·60
« butyrikus Hueppe	15·55
« proteus vulgaris	14·79
« fluorescens liquefaciens	9·14
Beoltatlan	3·83

S tenyészedényekben nem steril talaj, beoltva ezen bakteriumokkal, a különböző oltásoknál a csontliszt a következőképen növelte a zab termését:

	szem gr.	szalma gr.
Beoltatlan a csontliszt	161	214
« csontliszt + $NaNO_3$	214	260
Bac. megatarium csontliszt	247	268
« « « + Glukos	286	306
« « « + xhilos	321	398
« mesenterikus vulg. + csontliszt + Glukos	283	354
« mycoides + csontliszt + Glukos	264	350
« proteus vulgaris + csontliszt + Glukos	235	289
« butyrikus Hueppe + csontliszt + Glukos	231	286
« fluorescens + csontliszt + Glukos	165	272

Tehát azon bakteriumoknál, melyeknek tápoldatbani tiszta tenyészeténél a csontliszt foszforsava nagyobb mértékben oldódott, azok a talajban elszaporodva is valószinüleg erélyesen oldották a csontliszt

[1] Centralblatt f. Bateriologie Bd. VI. Bd. XXIX. Beiträge zur chem. Physiologie und Patologie 1902.

foszforsavát, mert ezeknél a termés lényegesen növekedett. Stoklasa szerint általában az ammoniakmikrobák intenziven hatnak az oldható foszforsav keletkezésére, míg a denitrifikáló és nitrogénkötő bakteriumok a csontliszt foszforsavát csak igen kis mértékben viszik oldatba.

Stoklasa[1] szerint a csontliszt foszforsavának oldhatósága a következőktől függ:

1. A csontliszt finomságától,
2. a zsír minőségétől és mennyiségétől;
3. a nitrogén mennyiségétől, mely keratin (chloroformmal kioldható nitrogén) alakban fordul elő;
4. a nitrogén mennyiségétől, mely kollagen (ossein) alakban van jelen.

A nitrogéntartalmú anyagok elbomlása csak a bakteriumok közvetítésével történik. A bakteriumok fejlődése folytán a csontliszt foszforsava oldatba megy, melynek egy részét a bakteriumok felhasználják. Ha a körülmények elősegítik, hogy az ammonisations bakteriumok a talajban elszaporodjanak, akkor a lélegzési enzymek tevékenysége által a di-, tri- és tetra-kalciumfoszfátok monokalciumfoszfáttá alakulnak és az elektrolites disszociáció által a foszfát ionná PO'''_4, vagy hidrofoszfátionná HPO''_4, vagy dihidrofoszfátionná H_2PO_4 bomlik. Az ammonisations bakteriumoknak igen fontos feladatuk van a szántóföldeken a vízben oldhatatlan foszfátok vízben oldhatóvá alakításánál. Az ammoniumszulfátnak kedvező hatása a talajban a foszfátok feltárásánál az ammonisations bakteriumok elszaporodásának tudható be.

Stoklasa az ammonium sók kedvező hatását a csontliszt érvényesülésénél az ammonisations bakteriumok elszaporodásának tulajdonítja, *Kröber*[2] kisérletei szintén azt mutatják, hogy a talajbakteriumok hatására $(H_4N)_2SO_4$ jelenlétében a trikalciumfoszfátból több megy oldatba, mint KNO_3 jelenlétében, mert valószinüleg az előző esetben az ammonisations, az utóbbi esetben a denitrifikáló bakteriumok szaporodtak el s ez utóbbiak hatására, mint azt Stoklasa kisérletei mutatják, csak igen kis mennyiségű oldható foszforsav keletkezik.

Hogy az ammoniumsóknak mily szerepe van a csontliszt foszforsavának érvényesülésénél Söderbaum és Prianischnikow beható kutatásai nem egyértelmű eredményre vezettek, ennek oka valószinüleg abban van, hogy a mikroorganizmusok életműködését figyelmen kívül hagyták, pedig ezek nagy mértékben, talán még nagyobb mértékben,

[1] Centralblatt f. Bakteriologie Bd. XXIX. l. 410.
[2] Journal für Landw., 1905, l. 5.
Fühlings landw. Zeitung, 1906, l. 225.

mint az ammoniumsók fiziológiai tulajdonsága, befolyásolja az ammoniumsók szerepét. Prianischnikow homokkulturáiban végzett kisérletének eredménye, ha több esetben eltér a természetes talajon végzett kisérletek eredményétől, vagy ha humozus talajokon egész más eredmények jöttek ki, mint Prianischnikowénál az nem is csodálandó, mert a természetes, főleg humuszgazdag talajon erős mikroorganizmus vegetáció van, míg a homokkulturában valószinüleg igen gyenge mikroorganizmus vegetáció volt.

Sacket, Patten, Brown[1] a csontliszt érvényesülésénél a talaj mikroorganizmusok tevékenységének szintén igen nagy jelentőséget tulajdonít, s Bac. mycoidessel, subtilessel, proteus vulgarissal, coli communeval végzett kisérleteinél, a csontliszt foszforsava annál jobban oldódik, minél több savast termelnek e mikroorganizmusok.

Ezek szerint mind világosabban látszik az is, hogy a csontliszt érvényesülésére a $CaCO_3$ jelenléte károsan hat, mert az neutralizálja a talajban keletkező organikus savakat, melyek hivatva vannak annak foszforsavát oldatba vinni.

Az oldhatatlan tápanyagok oldásánál a növény gyökerei által kiválasztott CO_2-nek és az esetleg kiválasztott organikus savaknak is szerepe van. Hogy a különböző növények savkiválasztása mily mérvű, arra még semmi biztosat nem tudunk (Kunze,[2] Prianischnikow,[3] Czapek,[4] Stoklasa Ernest[5] stb.), de hogy a gyökerek feltáróképessége nem egyedül a CO_2-kiválasztás következménye, hanem hogy a CO_2-en kívül még egyéb anyagokat is választanak ki, illetve a gyökereknek még egyéb szerepe is van, a nehezen oldható foszfátok érvényesülésénél az nagyon valószinü, mert a gyökerek CO_2-termelése a különböző növények eltérő feltáróképességét nem fedezi, sőt mivel a talaj CO_2-jének növelése sem egyenlíti ki a különböző növények különböző feltáróképességét, fel kell tennünk, hogy ott a CO_2-nél valamilyen erősebb oldó tényezőnek kell szerepet játszani. De hogy ez savkiválasztás-e vagy egyéb, a gyökér extrementumaival összefüggésben levő biológiai hatások folytán jön létre, arra vonatkozólag még semmi biztosat nem tudunk; annyit tudnuk, hogy a leguminosek gyökérsavanyusága nagyobb, mint a gramineké (Lemmermann,[6] Kunze,[7] stb.),

[1] Centralblatt f. Bakteriologie, Bd. XX, 688.
[2] Jahrbücher f. wissensch. Botanik, Bd. 42, l. 357.
[3] Ber. d. deutsch. bot. Ges., Bd. 22, l. 190.
[4] Biochemie d. Pflanzen, Bd. II, l. 872.
[5] Jahrb. f. wissensch. Botanik, Bd. 46, l. 61.
[6] Landw. Versuchsstationen, Bd. 67, l. 207.
[7] Jahrbücher f. wissensch. Botanik, Bd. 42.

s amint *Schreiber*,[1] *Thorne*,[2] *Schultze*,[3] *Prianischnikow*,[4] *Seelhorst*,[5] stb. megfigyelte a leguminosek általában jobban értékesítik a csontliszt foszforsavát, mint a gramineák. De ha ezt a gyökérsavanyuság, illetve savkiválasztás hozza-e létre, mely utóbbit ezideig megbízhatóan megállapítani nem lehetett, az még közelről sem tisztázott dolog.

Összefoglalás.

Az eddigi gyakorlati és tudományos kisérletek és kutatások eredményeit röviden összefoglalva, a csontliszt érvényesülését a következő tényezők befolyásolják.

A porfinomsága. Általában minél finomabb por, annál jobban ervényesül.

A csontliszt foszforsav trágyázó hatásánál fontos tényező a talaj minősége, melynek befolyása nagyrészben a mikroorganizmusok tevékenységével hozható összefüggésbe, ami ugyan a talaj fizikai és chemiai tulajdonságaival is bizonyos összefüggésben van. Valamely talaj biológiai szempontból minél kielégítőbb, minél erélyesebb a mikroorganizmus működés, a csontliszt annál jobban érvényesül. Igy a humozus, vályogos, laza, nagy légjárhatóságú talajokon a csontliszt általában jobban érvenyesül, mint a nehéz, kötött, gyenge légjárhatóságú agyagtalajokon, vagy organikus anyagszegény sivár homokokon. Minél több CO_2 és organikus sav keletkezik valamely talajon, feltéve, ha nem oly nagymennyiségű, hogy az a növény fejlődésére gátlólag hatna, a csontliszt annál jobban érvényesül. A savanyu humuszos talajokon legtöbbnyire jobb hatású, mint bázikus talajokon.

A csontliszt érvényesülésénél igen fontos tényező a csontliszt mellett adott melléktrágya is. A meszezés legtöbbnyire csökkenti a csontliszt hatását, a CaO nagyobb mértékben, mint a $CaCO_3$. A nitrogéntrágya, főleg a kénsavas ammonium kedvezően hat a csontliszt érvényesülésére. Valószinüleg, mert elősegíti a sok savat termelő ammoniákmikrobák elszaporodását, másrészt esetleg a fiziológiailag savanyusága által is oldólag hat a csontliszt foszforsavára. A nitrátok egyrészt, mert azok fiziológiailag bázikusak, másrészt mert esetleg a denitrifikáló mikroorganizmusok elszaporodását segíti elő, melyek

[1] Biedermanns Centralblatt, Bd. 26, l. 29.

[2] Jahresbericht f. Agrikulturchemie, 1909, l. 140.

[3] Jahresbericht f. Agrikulturchemie, 1908, l. 183. — Fühling landw. Zeitung, 1904, l. 186. — Landw. Versuchsstationen, Bd. 83, l. 101.

[4] Landw. Versuchsstationen, Bd. 56.

[5] Journal f. Landw., 1903, l. 212.

a csontlisztet sokkal kisebb mértékben oldják, mint az ammoniak-mikrobák, kevésbbé növelik a csontliszt hatását, mint a kénsavas ammonium.

A csontliszt trágyázó hatása a növényféleségtől is nagy mértékben függ. Minél nagyobb feltáróképessége van valamely növény gyökerének, a csontliszt annál jobban érvényesül. A leguminosek általában jobban érvényesítik a csontlisztet, mint a gabonafélék.

Általában mindazon tényezők, melyek a talajban az oldható, a növények által asszimilálható foszforsav keletkezését befolyásolják, a csontliszt foszforsavának érvényesülését is befolyásolják.

Országos m. kir. növénytermelési kisérleti állomás, Magyaróvárott.

Vezető: **Gyárfás József.** Érk. 1915. VII/15.

Gyakorlati kisérletek agrikulturfoszfáttal.

Irta: **Gyárfás József.**

A műtrágyák közül úgy a külföldön, mint hazánkban a legnagyobb szerepet a foszforsavtartalmú műtrágyák játszák és pedig a szuperfoszfát és a Thomassalak. Amint ismeretes, az első a foszforsavat vízben oldható, a másik pedig citromsavban, illetve citrátban oldható állapotban tartalmazza; tudvalevő azután az is, hogy a foszforsavnak hatékonysága annak oldhatóságától függ, vagyis annál hatékonyabb a foszforsav, minél könnyebben oldható úgy, hogy a vizben, illetve citromsavban — citrátban — való oldhatóság egyben értékmérője a foszforsavtrágyáknak.

Ezzel, úgy a teória, mint a gyakorlat által megállapított ténnyel szemben áll egyesek ama törekvése, hogy a gazdaközönséggel úgynevezett nyersfoszfátokat vétessenek meg, mert szerintük a nyersfoszfátban foglalt, vízben épenséggel nem oldódó és citromsavban majdnem teljesen oldhatatlan foszforsav ép olyan jó hatású volna, mint a szuperfoszfát vagy Thomassalak foszforsava, csakhogy olcsóbban birják a gazdaközönségnek adni. Ezeket a nyersfoszfátokat ugyanis tisztán csak őrlés utján olyan foszforsavtartalmú kőzetekből állitják elő, amelyeket kénsavval feltárni, azaz amelyekből szuperfoszfátot készíteni nem érdemes.

Noha úgy a külföldi kutatások, mint maga az állomás által különböző nyersfoszfátokkal eddig végzett kisérletek kétségtelenül kimutatták a nyersfoszfátok tagadhatatlan inferioritását a feltárt foszfátokkal szemben és noha ezzel kapcsolatosan kitünt az is, hogy a nyersfoszfátokat a kisebb hatásukkal arányban nem álló és a feltárt foszfátokénál nem sokkal alacsonyabb ára miatt gazdaságilag nem érdemes alkalmazni, mégis az állomás e nyersfoszfátok egyikével, az u. n. *agrikulturfoszfáttal* 1911. év őszén gyakorlati gazdáknál is állított be kisérleteket.

Tette pedig ezt az okból, mivel az időtájt egy hazai cég nálunk is kezdte az agrikulturfoszfátot nagyban forgalomba hozni és akadtak is gazdák, kik nem lévén tisztában a foszforsav oldhatóságának döntő szerepéről a foszforsavtrágyák érvényesülésénél, a «garantált 18% foszforsavtartalmú foszfáttrágyát» vásárolták is, mert valamivel olcsób-

ban adták a szuperfoszfátnál. Mivel pedig a gyakorlati gazdákat valaminek jó vagy rossz voltáról még leginkább a gyakorlati megfigyelések győzik meg, azaz a gyakorlati gazda legtöbbet ad gazdatársainak gyakorlati tapasztalatára, azért kezdett az állomás 1911/12. év őszén agrikulturfoszfáttal a gyakorlatban is kisérletezni.

E kisérletek ismertetése előtt azonban az állomás által agrikulturfoszfáttal már régebben végzett nehány gyakorlati kisérletről kell teljesség kedvéért megemlékezni, amely kisérleteket részben saját, részben különböző hazai gazdaságokban létesített állandó kisérleti telepén végezte.

Az *állomás saját kisérleti telepén* mészben gazdag, de egyébként meglehetős sovány és foszforsavra, valamint a nitrogéntrágyára nagyon reagáló agyagon 1907/08. évben őszi buza, lóbab, árpa és takarmányrépa alá szuperfoszfát és agrikulturfoszfát összehasonlításával kezdett kisérletezni. Az első két növénynél azonban a kisérlet nem sikerült úgy, hogy csak az árpa és takarmányrépa alá beállitott kisérlet vezetett eredményre és pedig:

Tavaszi árpa. A kisérlet 4—4 áras parcellákon állíttatott be; tervezetét az alanti I. táblázat tartalmazza; a szuperfoszfát és agrikulturfoszfáton kivül árankint 0·6 kg. chilisalétrom is adatott, nehogy esetleg a talaj nitrogénhiánya képezze okát annak, hogy a foszforsavtrágya ne tudjon érvényesülni; valamennyi műtrágya március hó 16-án szóratott ki; a fejlődésben a szuperfoszfátos parcellák mindvégig szemmel láthatóan kiváltak, érésben azonban az egyes parcellák között jelentékeny különbség nem mutatkozott.

Az I. sz. táblázat adatai szerint a szuperfoszfát tagadhatatlanul sokkal jobban hatott, mint az agrikulturfoszfát, különösen ha figyelembe vesszük azt, hogy az agrikulturfoszfát összfoszforsavtartalmából $^1/_8$-dal több adatott, mint a szuperfoszfátéból; a 12 kg. szuperfoszfátban 17·5% tartalommal volt ugyanis 21 kg. összfoszforsav, a 15·2 kg. 20·7% összfoszforsavtartalmú agrikulturfoszfátban pedig 31·5 kg.; e kettőnek összfoszforsava között azonban az volt a különbség, hogy a szuperfoszfátban 16·8% vízben oldható volt, mig az agrikulturfoszfáté vízben teljesen oldhatatlannak bizonyult; a vízben való oldhatóság pedig határozottan emelte a foszforsav hatékonyságát a szuperfoszfátban, mint azt a következő számítás mutatja:

a 12 kg. szuperfoszfátban adott 21 kg. összfoszforsav 11·5 kévével és 37·5 kg.
a 15·2 « agrikulturfoszfátban « 31·5 « « 2 « « 8·5 «
szemmel adott többet a trágyázatlannál;

egy kg. összfoszforsavra esik tehát:

a szuperfoszfát után ... ... 0·55 több kéve; 1·79 kg. szem terméstöbblet
az agrikulturfoszfát után ... ... 0·06 « « 0·27 « « «

E terméstöbbletet, illetve hatásfokot a szuperfoszfát foszforsava után 100-nak véve, a szalmában az agrikulturfoszfátban foglalt összfoszforsav hatása értékszámban 11-nek, a szemben pedig 15-nek számítódik ki.

I. táblázat. Magyaróvári agrikulturfoszfát kisérlet árpánál 1908.

A trágyázás neme	parcellánkinti szalmatermés kéve	parcellánkinti szemtermés kg.	átlagos szalmatermés kéve	átlagos szemtermés kg.	a trágyázatlannal szemben termés-többlet szalmatermésben kéve	a trágyázatlannal szemben termés-többlet szemtermésben kg.
400 □-méteren						
Foszforsavtrágya nélkül	34 34	64 67	34	65·5	—	—
12 kg. szuperfoszfát	46 45	96 110	45·5	103	11·5	37·5
15·2 kg. agrikulturfoszfát	34 38	76 72	36	74	2	8·5
1600 □-ölre átszámítva						
Trágyázatlan	489 489	920 964	489	942	—	—
172 kg. szuperfoszfát	661 647	1381 1583	654	1482	165	540
218 kg. agrikulturfoszfát	489 546	1043 1035	517·5	1039	28·5	97

A szuperfoszfát eme kétségtelen fölényével szemben azt az ellenvetést lehetne tenni, hogy a tavaszi, vagyis a késői kiszórás oka annak, hogy az agrikulturfoszfát a szuperfoszfáthoz viszonyitva oly gyengén hatott; mindenesetre áll az, hogy a nehezebben oldódó műtrágyák korábbi kiszórást igényelnek, mint a gyorsan hatók, de ha ezt elfogadjuk az agrikulturfoszfátra is, akkor megdől az agrikulturfoszfát terjesztői által hirdetett ama tan, hogy a foszforsavtrágyák vízben vagy citromsavban való oldhatósága nem lehet értékmérőjük, mert szerintük a hatékonyság tisztán csak az összfoszforsavtartalomtól és a porfinomságtól függ, egyébként pedig az agrikulturfoszfát és szuperfoszfát között nem volna különbség.

De hogy a korábbi kiszórás épen nehéz oldhatósága miatt az agrikulturfoszfát hatékonyságát is előmozdítja, arra mutat az állomás másik kisérlete, amely *takarmányrépával* kezdetett meg 1908. évben és amely az utónövénynél, árpánál folytatást nyert, a melynél — előre-

bocsátjuk — az agrikulturfoszfát jobban hatott, mint a fenti kisérletnél, melynél közvetlenül adatott az árpa alá, noha ez utóbbi kisérletnél az időjárás jobban kedvezett a műtrágya érvényesülésének.

Az 1908. évi *takarmányrépa* kisérletet tekintve, a műtrágya március havában került kiszórásra; a répa vetése április 3-án történt, azonban az első vetésben a bolha és a répabarkó annyi kárt tett, hogy a vetést május 1-én meg kellett ismételni. Erre vezetendő vissza a csekély termés is, eltekintve attól, hogy a kisérleti répa Substancia volt, amely amúgy sem nagyon bőtermő és amellett kényes is.

A két-két áros parcellákon beállított kisérlet tervezetét és eredményét a II. számú táblázat mutatja:

II. táblázat. Magyaróvári agrikulturfoszfát kisérlet takarmányrépával 1908.

A trágyázás neme	parcellánkinti gyökértermés	átlag	a trágyázatlannal szemben terméskülönbség
	kilogramm		
200 □-méteren			
Foszforsavtrágya nélkül	218 176	197	—
6 kg. szuperfoszfát	224 184	204	+ 7
9 kg. szupferfoszfát	342 235	288·5	+ 91·5
7·6 kg. agrikulturfoszfát	205 186	195·5	— 1·5
18·5 kg. agrikulturfoszfát	286 190	238	+ 41
1600 □-ölön			
Trágyázatlan	6272 5064	5668	—
172 kg. szuperfoszfát	6445 5294	5869	201
258 kg. szuperfoszfát	9840 6761	8300	2632
218 kg. agrikulturfoszfát	5898 5352	5625	— 43
302 kg. agrikulturfoszfát	8286 5466	6876	1208

A kisérlet itt is két sorozatban lett végrehajtva, a második sorozatú parcellák gyengébb talajra estek és azért úgy a répánál, mint az utónövénynél, az árpánál ezek a parcellák az első sorozattal szemben következetesen kisebb termést adtak.

A késői vetés következtében sem a répa nem fejthetett ki teljes termőképességet, sem a műtrágyák teljes hatásukat; sőt a kisebb adag szuperfoszfát és agrikulturfoszfát hatástalanok is maradtak, amennyiben az utánuk mutatkozó terméskülönbségek csak kisérleti hiba számba vehetők; az $^1/_3$-dal nagyobb adag szuperfoszfát és agrikulturfoszfát azonban már határozott hatást mutattak és pedig a szuperfoszfát jóval nagyobbat mint az agrikulturfoszfát, a mennyiben a trágyázatlannal szemben a gyökértermésben

15·75 kg. összfoszforsav a 9 kg. szuperfoszfátban adott 91·5 kg.-mal többet,
21·74 « « « 10·5 « agrikulturfoszfátban « 41 « «

1 kg. összfoszforsavra esik tehát:

a szuperfoszfátban ... ... 5·81 kg. gyökértermestöbblet,
az agrikulturfoszfátban ... ... 1·88 « «

Ha a szuperfoszfát hatását 100-zal értékeljük, az agrikulturfoszfátra 32 értékszám adódik ki.

Az utóhatás, mint említettük, 1909 évben *tavaszi árpánál* figyeltetett meg, megjegyezve, hogy ez esztendőben is, mint az előző évben a takarmányrépa alá, árankint 0·6 kg. chilisalétrom adatott ugyan, de a foszforsavtrágya adagolása nem ismételtetett meg. Fejlődésben a foszforsavtrágyával ellátott parcellák, különösen pedig a szuperfoszfátosok szemmel láthatóan kiváltak a trágyázatlan parcellákkal szemben; az érésben is határozott különbség mutatkozott annyiban, hogy a szuperfoszfátos parcellák julius közepén egy nappal korábban értek a többieknél; a termésben pedig ismét a szuperfoszfátos parcellák vezettek és azonkivül a nagyobb foszforsavadagok ismét jobb eredményt adtak, mint azt a III. számú táblázat mutatja.

A szuperfoszfát feltétlen jobb hatását az utóhatásnál mutatja a hatásfok kiszámítása is. A trágyázatlannal szemben

10·5 kg. összfoszforsav a 6 kg. szuperfoszfátban többet adott össztermésben 16 kg.-mal; és szemben 11·5 kg.-mal;
15·75 kg. összfoszforsav a 7·6 kg. agrikulturfoszfátban többet adott össztermésben 5 kg.-mal; és szemben 5 kg.-mal;
15·75 kg. összfoszforsav a 9 kg. szuperfoszfátban többet adott össztermésben 35 kg.-mal; és szemben 13·5 kg.-mal;
21·74 kg. összfoszforsav a 10·5 kg. agrikulturfoszfátban többet adott össztermésben 12 kg.-mal; és szemben 7 kg.-mal.

1 kg. összfoszforsavra esik tehát terméstöbbletnek:

a kisebb adag szuperf.-ban ... 1·52 kg. az össztermésből és 1·09 kg. a szemtermésből
a « « agrikulturf.-ban 0·32 « « « « 0·32 « « «
a nagyobb « szuperf.-ban ... 2·22 « « « « 0·86 « « «
a « « agrikulturf.-ban 0·25 « « « « 0·32 « « «

III. táblázat. Magyaróvári kisérlet agrikulturfoszfáttal árpánál 1909.

A trágyázás neme	össz-termés	szem-termés	össz-termés	szem-termés	a trágyázatlannal szemben terméstöbblet	
	parcellánkint		átlag		össz-termésben	szemben
	kilogramm					
200 □-méteren						
Foszforsavtrágya nélkül	111 98	40 36	104·5	38	—	—
6 kg. szuperfoszfát	131 110	55 44	120·5	49·5	16	11·5
9 kg. szuperfoszfát	149 130	56 47	139·5	51·5	35	13·5
7·6 kg. agrikulturfoszfát	114 105	47 39	109·5	43	5	5
10·5 kg. agrikulturfoszfát	130 102	50 40	116	45	12	7
1600 □-ölön						
Foszforsavtrágya nélkül	3193 2819	1150 1035	3006	1092·5	—	—
6 kg. szuperfoszfát	3769 3165	1582 1266	3467	1424	461	331·5
9 kg. szuperfoszfát	4287 3740	1611 1352	4013·5	1481·5	1007·5	389
7·6 kg. agrikulturfoszfát	3280 3021	1352 1122	3150·5	1237	156·5	144·5
10·5 kg. agrikulturfoszfát	3740 2934	1438 1150	3337	1294	331	201·5

A kettős adag szuperfoszfát foszforsavának hatásfokát 100—100-nak véve, értékszámnak jut a velük összehasonlított

	szalmában	szemben
kisebb adag agrikulturfoszfát adagra	21	29
nagyobb « « «	11	37

Az állomásnak saját kisérleti telepén foszforsavra felette reagáló talajon végzett kisérleteinél tehát a legkedvezőbb esetben is az agrikulturfoszfát foszforsavának hatása a szuperfoszfáténak legfeljebb körülbelül egyharmadát érte el.

Az állomás egyébként, mint már említettük, az ország különböző vidékein uradalmakban, illetve nagyobb gazdaságokban létesített *állandó kisérleti telepeinek* egynehányán is kipróbálta az agrikulturfoszfátot, mely kisérletezés Kapuvárt és Csorváson sikerült is.

IV. sz. táblázat. 1911/12. agrikulturfoszfáttrágyázási kisérlet táblázata.

Sorszám	A talaj neme	Kat. holdankinti szalmatermés a parcellán trágyázatlan	szuperfoszfátos	agrikulturfoszfátos	A trágyázatlannal szemben + vagy — szalmatermés különbség a szuperfoszfát után	az agrikulturfoszfát után	Kat. holdankénti szemtermés a parcellán trágyázatlan	szuperfoszfátos	agrikulturfoszfátos	A trágyázatlannal szemben + vagy — szemtermés különbség a szuperfoszfát után	az agrikulturfoszfát után
		keresztben					kilogrammban				
1	Agyagos, kissé, kavicsos	19	23	23	+ 4	+ 4	722	827	831	+ 105	+ 109
2	Homokos agyag	29·4	39·6	28·8	+ 10·2	— 0·6	1194	1481	1262	+ 287	+ 68
3	Könnyebb agyag	—	—	—	—	—	926	1218	998	+ 292	+ 72
4	Jóminőségü agyag	27·3	27·8	27·3	+ 0·5	0	1072	1207	1158	+ 135	+ 86
5	Vályog	17·1	17·6	17·1	+ 0·5	0	1559	1608	1566	+ 49	+ 7
6	Kötött agyag	14·7	13·7	14·6	— 1	— 0·1	1091	1179	1120	+ 88	+ 29
7	Homokos	22·5	37	24·5	+ 14·5	+ 2	571	975	631	+ 404	+ 60
8	Agyagos homok	31·2	35·4	31·2	+ 4·2	0	1080	1320	1098	+ 240	+ 18
9	Erős vasas agyagos homok	24·7	25·7	25·7	+ 1	+ 1	450	654	597	+ 204	+ 147
10	Homokos agyag	—	—	—	—	—	900	1045	940	+ 145	+ 40
11	Laza vályog	34	33·5	33·5	— 0·5	— 0·5	1147	1023	1059	— 124	— 88
12	Homokos agyag	22·4	22·5	22·7	+ 0·1	+ 0·3	1112	1236	1183	+ 124	+ 71
13	Kötöttebb meszes agyag	20	23·5	21	+ 3·5	+ 1	1110	1421	1207	+ 311	+ 97
14	Középkötött agyag	22	27	26	+ 5	+ 4	880	1103	1063	+ 223	+ 183
15	Vályog	37	41	41	+ 4	+ 4	1320	1425	1420	+ 105	+ 100
16	Vályog	24·6	27·3	22·7	+ 2·7	— 1·9	893	1200	1073	+ 307	+ 180
				Átlag	+ 3·5	+ 0·9			Átlag	+ 181	+ 74

A kisérletező neve és lakhelye sorszám szerint:

1. Csukássy István, Hali pta, Győrmegye.
2. Kisbéri m. kir. áll. ménesbirtok gazd. kerülete, Battyán, Komáromm.
3. Modrovich Károly, Lébény, Mosonm.
4. Ribiánszky József, Mozsgó, Somogym.
5. Gr. Széchenyi Dénes urad., Horpács, Sopronm.
6. Gr. Berchtold Lipót urad., Peresznye, Sopronm.
7. Fördös Dezső, Uzd, Tolnam.
8. Gr. Eszterházy Pál gazd., Bakonyszentlászló, Veszprémm.
9. Kisbéri m. kir. áll. ménesbirtok gazd. kerülete, Nádasd, Veszprémm.
10. Gruner Károly, Pötréte, Zalam.
11. Tóth Elemér, Zalaapáti, Zalam.
12. « « « «
13. « « « «
14. Medveczky Károly, Jankamajor, Bácsm.
15. Simai Imre, Hernádnémeti, Zemplénm.
16. Szász Ferenc, Puszta-Kamarás, Kolozsm.

Kapuvárott az állandó kisérleti telepen 1903 év tavaszán lóbab alá a kisérlet a következő tervezettel állíttatott be gyengébb talajon:

1 kat. hold trágyázatlan
2 « « 150 kg. szuperfoszfát
3 « « 250 « agrikulturfoszfát

A lóbabot azonban a rozsda tönkre tette és így e kisérlet eredménye csak az utónövénynél, tavaszi árpánál volt megállapítható és az a következő eredményt adta:

	szemtermés	hektolitersúly
1 kat. hold trágyázatlan	720 kg.	68
2 « « 150 kg. szuperfoszfát	1067 «	69
3 « « 250 « agrikulturfoszfát	884 «	69·5

Csorváson ugyancsak 1903 évben bőtermő humozus vályogon zabos bükköny alá állíttatott pedig az agrikulturfoszfátkisérlet ugyanazon tervezettel, mint Kapuvárott és a következő eredménnyel:

1 kat. hold trágyázatlan	3132 kg. széna.
2 « « 150 kg. szuperfoszfát	3700 «
3 « « 250 « agrikulturfoszfát	3501 «

Az utóhatás pedig 1904 évben őszi búzánál volt:

szalmatermés			szemtermés		
2325	2751	2588 kg.	1445	1739	1752 kg.

Tehát a csorvási, humuszban nagyon gazdag és tevékeny, amellett a foszforsavtrágyára felette reagáló vályogon az agrikulturfoszfát szép hatást fejtett ki; azonban e hatás elbírálásánál nem szabad megfeledkeznünk arról, hogy az agrikulturfoszfátból jóval nagyobb mennyiség adatott, mint a szuperfoszfátból és pedig 2-szer annyi összfoszforsav, mint a szuperfoszfátban, amennyiben a 18·1% összfoszforsavtartalmú 150 kg. szuperfoszfátban 27·15, a 250 kg. 21·7%-os agrikulturfoszfátban pedig 54·25 kg. adagoltatott. Az agrikulturfoszfát kisebb hatékonysága ezen kisérleteknél is leginkább akkor tűnik ki, ha a benne adott foszforsav hatásfokát a szuperfoszfátéval hasonlítjuk össze.

Igy *Kapuvárott* az árpánál a trágyázatlannal szemben

a 27·15 kg. összfoszforsav a szuperfoszfátban 347 kg. szemterméstöbbletet adott
az 54·25 « « az agrikulturfoszfátban 164 « « «

100 kg. összfoszforsavra átszámítva a termésfokozó hatás volt:

a szuperfoszfát után 1278 kg. szem
az agrikulturfoszfát után 302 « «

A szuperfoszfát foszforsavának hatásértékszámát 100-nak véve, az agrikulturfoszfátéra esik 24.

Csorváson pedig zabos bükkönynél

a 27·15 kg. összfoszforsav a szuperfoszfátban 568 kg. szénatermestöbbletet adott
az 54·25 « « az agrikulturfoszfátban 369 « « «

100 kg.-ra átszámítva az összfoszforsav termésfokozó hatása volt:

a szuperfoszfát után ... ... 2092 kg. széna
az agrikulturfoszfát után ... ... 680 « «

Ha a szuperfoszfát foszforsavának hatását 100-nak vesszük, úgy az agrikulturfoszfátéra esik 32.

Ugyanezen a helyen a buzánál pedig

a 27·15 kg. összfoszforsav a szuperfoszfátban fokozta: a szalmatermést 426, a szemtermést 294 kg.-mal;
az 54·25 kg. összfoszforsav az agrikulturfoszfátban fokozta: a szalmatermést 263, a szemtermést 307 kg.-mal.

100 kg. összfoszforsavra vonatkoztatva a termésfokozó hatás volt:

a szuperfoszfátnál szalmában ... 1569, szemben 1082 kg.
az agrikulturfoszfátnál szalmában 484, « 565 «

Ha a szuperfoszfát foszforsavának hatásfokát 100-nak vesszük, úgy az agrikulturfoszfátéra esik szalmában 31, szemben 52 értékszám.

Egyik kisérletnél és egyik évben sem érte el az agrikulturfoszfát foszforsava a szuperfoszfáténak hatékonyságát, bár Csorváson az agrikulturfoszfát aránylag igen szép hatást és pedig a szemtermésben a szuperfoszfát hatásának felerészét érte el.

Felemlítésre méltó az is, hogy a szóban forgó kisérleteknél az agrikulturfoszfát még az utóhatás nagyságában sem érte utól a szuperfoszfátot.

* * *

E kisérletek tárgyalása után pedig áttérhetünk ama nagyobb arányú kisérletezés ismertetésére, amelyet az állomás, amint a bekezdésben említve volt, az agrikulturfoszfáttal 1911 év őszén kezdett meg.

Kisérleti növénynek az állomás ekkor az *őszi búzát* választotta többféle okból; elsősorban is az őszi búza alá szokták a gazdák leginkább a foszforsavtartalmú műtrágyákat adni, amennyiben az ősziek szoktak a műtrágyára legbiztosabban és legnagyobb mértékben reagálni vagyis az őszi vetések szokták a műtrágyázást a legjövedelmezőbben meghálálni; másodsorban pedig az őszi búzát nálunk általában jobb, káliban és nitrogénben csak kivételesen hiányt szenvedő talajba szokás vetni vagyis a többi táplálóanyagban való hiányon nem múlhatott az agrikulturfoszfát érvényesülése. Szóval valamennyi

kulturnövény közül még az őszi búza mutatkozott legalkalmasabbnak az agrikulturfoszfát kipróbálására és az őszi búzánál lehetett az agrikulturfoszfát után még a legnagyobb hatást elvárni.

A kisérletre vállalkozó 25 gazdánál kat. holdankint 150 kg. szuperfoszfát került. 135 kg. agrikulturfoszfáttal összehasonlításra úgy, hogy mindkét műtrágya legkésőbb a búza vetését megelőző talajmunka előtt egy és ugyanazon időben volt egy búzatáblának lehető egynemű és egyenletes részére egymásmelletti sávokban elszórandó.

Mindkét foszforsavtartalmú anyagban egyforma mennyiségű összfoszforsav adatott; a szuperfoszfátnak összfoszforsavtartalma volt 17·7%, a vízben oldható foszforsava pedig 16·9%; az agrikultufoszfátban 19·7% összfoszforsav volt, s ebből vízben semmi sem oldódott, 2%-os citromsavban pedig 0·5%.

Összesen 16 használható jelentés érkezett be, amelyeknek termésadatait a kisérletező megnevezésével és a kisérleti talaj minőségének felemlítésével a IV. számú táblázat tartalmazza.

Ami az agrikulturfoszfátnak és szuperfoszfátnak a búza *fejlődésére* gyakorolt hatását illeti, az mindenütt, ahol ilyen hatásról a kisérletezők beszámoltak, a szuperfoszfát után nagyobb volt, mint az agrikulturfoszfát után, illetve egyes kisérleti helyeken ilyen hatás csak a szuperfoszfát után volt észlelhető.

Az *érésre* vonatkozóan csak két kisérletező észlelt figyelembe vehető különbséget; a táblázatban 8. sorszám alatt közölt kisérletnél a trágyázatlan és agrikulturfoszfátos búza július 18-án érett be, a szuperfoszfátos július 12-én; a 14. számú kisérletnél pedig a trágyázatlan búza beéredése június 30-ára esett, az agrikultufoszfátosé június 27, a szuperfoszfátosé június 26-ára.

A búza *hektolitersúlyára* különbségeket a következő kisérletezők mondtak be, kiknél volt a

kisérlet száma a táblázatban	trágyázatlan búza hektolitersúlya kg.-ban	agrikulturfoszfátos	szuperfoszfátos
5	77·67	76·67	78·62
6	79	81	82
8	79·5	80	79·5
10	80·5	81	81
12	78	78	78·5
13	78	79	79
14	78·5	79	79·5
16	72	74	73

A szuperfoszfát átlag több esetben és nagyobb hatást gyakorolt a hektolitersúlyra, mint az agrikulturfoszfát.

Legfontosabb azonban a termésre gyakorolt hatás. Ami a *szalmatermeséket* illeti, a táblázatban közölt adatokból határozottan kitűnik az, hogy a szuperfoszfát a búza szalmatermésére sokkal inkább volt fokozó hatással, mint az agrikulturfoszfát, amennyiben 14 kisérlet átlagában — ennyi helyről közöltetett ugyanis a szalmatermés — a szuperfoszfát a trágyázatlannal szemben kat. holdankint a szalmatermést 3·5, az agrikulturfoszfát pedig 0·9 kereszttel fokozta átlag; ha a szuperfoszfát ezen termésfokozó hatását 100-nak vesszük, úgy az agrikulturfoszfátéra 26 adódik ki értékszámnak, vagyis az agrikulturfoszfát a szalmatermés fokozására a szuperfoszfát hatásának körülbelül egy negyedrészét fejtette ki. Ennél azonban fontosabb, hogy az agrikulturfoszfát hogyan hatott a szemtermésre.

A táblázatban közölt *szemtermeséket* tekintve és a kat. holdankint 50 kg.-nál kisebb terméskülönbségeket mint kisérleti hibákat figyelembe nem véve, azt látjuk, hogy 16 kisérlet közül 1 kisérletnél — a 11. számúnál — úgy a szuperfoszfát, mint az agrikulturfoszfát a búza szemtermésére csökkentően hatott; egy másik kisérletnél pedig — az 5. számúnál — sem a szuperfoszfát, sem az agrikulturfoszfát nem fokozta a termést figyelembevehető módon. E két kisérleti helyen a műtrágyázás hatástalanságát a kisérletezők bemondása szerint az időjárás oly kialakulásában kell keresni, amely a termésnek akadálytalan kifejlődését, azaz a műtrágya érvényrejutását meggátolta. A többi 14 kisérletnél pedig a szuperfoszfát határozottan fokozta a trágyázatlannal szemben a búza szemtermését, míg az 50 kg.-nál kisebb szemtermésektől eltekintve, az agrikulturfoszfát csak 11 helyen hatott figyelembevehető mértékben.

Az agrikulturfoszfát kevesebb helyen hatott, de e 11 helyen is, ahol érvényesült, két kisérlettől és pedig az 1. és 15. számútól eltekintve, ahol hatása körülbelül egyforma volt a szuperfoszfátéval, az agrikulturfoszfát a többi 9 kisérletnél jóval gyengébb hatást fejtett ki, mint a szuperfoszfát.

Hogy pedig az agrikulturfoszfát a szuperfoszfát hatását az első számú kisérletnél elérte, ennek oka, mint a kisérletező velünk tudatta, abban keresendő, hogy a szuperfoszfáttal ellátott parcellán egy nagyobb kavicsos folt volt, ami a termést csökkentette. A 15. számú kisérletnél is a két műtrágya termésfokozó hatása körülbelül egyforma volt, de itt is a kisérletező bemondása szerint az abnormis időjárás elhomályosította a kisérlet eredményét.

Az agrikulturfoszfát kisebb hatékonysága még jobban szembetűnik akkor, ha a trágyázatlannal szemben a szuperfoszfát által elért terméstöbbleteket összehasonlítjuk az agrikulturfoszfát után nyertekkel, amiről a következő összeállítás tájékoztat:

kat. holdankint	a trágyázatlannal szemben fokozta a szemtermést	
	a szuperfoszfát	az agrikulturfoszfát
50—100 kg.-mal	1 esetben	7 esetben
100—200 «	5 «	4 «
200—300 «	5 «	0 «
300—400 «	3 «	0 «
összesen ...	14 esetben	11 esetben

Valamennyi 16 kisérletnek átlagát véve pedig, a szuperfoszfát a trágyázatlannal szemben kat. holdankint a búza szemtermését 181 kg.-mal fokozta, az agrikulturfoszfát pedig 74 kg.-mal; a szuperfoszfát fenti hatását 100 értékszámmal jelölve, az agrikulturfoszfátéra 40 adódik ki mint hatóértékszám a szemtermés fokozódásánál; a szalmatermésnél pedig az agrikulturfoszfát hatásfoka a szuperfoszfáttal szemben e kisérletek átlagában 26-nak mutatkozott, mint fent említettük, vagyis együttesen szalma- és szemtermésre, azaz az összterméstre az agrikulturfoszfát hatása 33 volt, a szuperfoszfát 100-nak felvett hatásával szemben, vagyis *e kisérletek átlagában az agrikulturfoszfát termésfokozó hatásának körülbelül csak egy harmadrészét érte el.*

Érdekes a bekezdésben tárgyalt kisérletekkel egybehangzó ama eredmény, hogy *az agrikulturfoszfát hatása inkább a szem-, mint a szalmatermés fokozásában mutatkozik.*

Kétségtelen tehát, hogy az agrikulturfoszfát hatása e kisérleteknél is jóval a szuperfoszfáté mögött maradt és mégis az e kisérleteknél elért eredményt az agrikulturfoszfátra nézve kivételesen jónak kell mondanunk; nem mintha a finomra őrölt nyersfoszfát teljesen hatástalan volna, mint némelyek hiszik, mert a nyersfoszfátoktól sem lehet némi hatást elvitatni; hogy mégis az e kisérletnél nyert hatást az agrikulturfoszfátra nézve különösen kedvezőnek kell mondanunk, az onnét van, hogy a kisérletek őszi búzával történtek, amely, mint már említettük, legjobban reagál a foszforsav tartalmú műtrágyákra és hogy az a nagy reakció e kisérleteknél csakugyan bekövetkezzék, arról gondoskodott az időjárás annyiban, hogy a búzára aránylag nagyon kedvező idő járt; hogy ez a műtrágya érvényesülésének felette kedvezett, azt a helyenkint az aránylag nem nagy szuperfoszfátadaggal — kat. holdankint 150 kg.-mal — elért igen nagy termésemelkedések igazolják, valamint a kisérlet átlageredménye is, amely szerint a 16 kisérlet átlagában a 150 kg. szuperfoszfát kat. holdankint 181 kg.-mal fokozta a trágyazatlannal szemben a szemtermést, mig mint fent láttuk, az agrikulturfoszfát után elért átlagos szemtermésfokozás csak 74 kg. maradt. Könnyen elgondolható, hogy a foszforsavtrágyára kevésbé reagáló tavasziaknál különösen szárazabb időjárásban

az agrikulturfoszfátnak hatása még jóval kisebb kell hogy maradjon, bár egyes érvényesülésének felette kedvező viszonyok között kivételesen elég szép termésfokozódásokat idézhet elő.

Az pedig, hogy az agrikulturfoszfátban és egyáltalában a nehezen oldható foszfátokban foglalt foszforsav jobban vagy kevésbé érvényesül, az első sorban a foszforsavat oldatba vivő, azaz a növények részére közvetlen táplálékot nem nyújtó, nehezen oldódó foszforsavat könnyebb oldhatóságba átalakító tényezők kisebb vagy nagyobb jelenlététől, illetve kisebb vagy nagyobb mérvű érvényrejutásától függ. Humuszban gazdag, de általában tevékeny talajon is a nehezen oldódó foszforsav jobban érvényesülhet, mint oly talajon, amely humuszban szegény, biológiai sajátságait tekintve nem kielégitő, vagyis gyakorlati nyelven mondva: tevéketlen. A talaj tevékenysége és vele kapcsolatosan a nehezen oldódó táplálóanyagoknak feltárása első sorban a talajmikroorganizmusok tevékenységétől függ és igy mindama tényezők, amelyek ezek tevékenységét előmozdítják, mint a kellő nedvesség, meleg, a talajnak megfelelő fizikai és kémiai tulajdonságai, az okszerű megmunkálás stb. befolyásolják a nehezen oldható foszforsav érvényesülését. Az utóbbira nézve azonban a talajban foglalt szénsav is kedvező befolyással van, mint oldószer; a talajban természettől fogva lévő mésztartalom, vagy a trágyázással belevitt mész azonban csökkenti, esetleg teljesen lerontja a nyersfoszfát hatékonyságát. Viszont savanyú vagy savanyúságra hajló talajon a nyersfoszfátok rendesen jobban érvényesülnek, mint az aljhatású talajokon; érdekes az is, hogy kénsavas ammoniummal együtt adva, a nyersfoszfátok rendszerint jobb hatásúak, mint chilisalétrommal adagolva, stb.

A talaj összetételén, illetve tulajdonságain, az időjáráson, a talaj beéredését előmozdító talajmívelésen stb. kívül a nyersfoszfátok érvényesülésénél a növények feltáróképessége is fontos tényező: minél erősebb feltáróképességű a növény, vagyis mint mondani szokás, minél élelmesebb, annyival inkább van módjában hasznára fordítani a nehezen oldható foszforsavat. Nagyon természetes az is, hogy hosszabb tenyészidejű növénynél inkább meg van adva a lehetőség a nehezen oldódó foszforsav kihasználására, mint oly növényeknél, amelyek tenyészideje rövid.

A nyersfoszfátok érvényesülésére befolyással van a kiszórás ideje is; minél korábban adjuk vetés előtt a nyersfoszfátot, annál inkább meg van adva az érvényesülés lehetősége.

Továbbá a nyersfoszfátok érvényesülésénél az összetétel is döntő és aszerint, hogy milyen alapanyaghoz van a foszforsav kötve az oldhatóság, illetve feloldás mértéke is nagyon változik és e tekintetben a nyersfoszfátok között lényeges különbségek állanak fenn.

Végül a nyersfoszfátok érvényesülése függ attól is, hogy milyen finomra vannak őrölve; a lehetőleg legfinomabbra őrölt nyersfoszfát természetesen inkább jöhet oldásba, mint a durva.

A nehezen oldódó foszforsav érvényesülésének nagyon kedvező viszonyok között tehát a nyersfoszfátok is néha meglepő jó hatást mutathatnak; de ezek csak kivételek, melyek ezidőszerint annyiban sem tehetik megokolttá az agrikulturfoszfát vásárlását, illetve hazánkba való beengedését, amennyiben *a szuperfoszfát és az agrikulturfoszfát átlagos hatékonysága és a kettőnek ára között nincs meg a megfelelő arány;* az agrikulturfoszfátot ugyanis 1912/3. évben Hamburgban a tengeri kikötőtől 30 fillér nagyban való árral kínálták, a hazai cég pedig helyben Moson—Magyaróvár 44 fillérrel ajánlotta az összfoszforsavtartalomnak kilopercentje után, mig ugyanakkor az állomás a szuperfoszfátban a vizben oldható foszforsavat 48 fillérért vásárolta.

Azon állításunkat, hogy a nyersfoszfátok hazánkban nem léphetnek a rendes műtrágyák sorába, nem rontja le az a körülmény, hogy a porosz földmívelésügyi miniszter 1915. évi junius havában a következő értesítést adta ki: [1] «Az eddig tulsúlyban használt foszforsavtrágyaszereknek (szuperfoszfátnak és Thomassalaknak) a mostani őszi vetésnél biztosan mutatkozó hiánya miatt fontos az, hogy *savanyú talajon* ugyan nem valamennyi, de egyes, a természetben előforduló, úgynevezett puha nyersfoszfát bizonyos előfeltételek között teljes pótlást nyújt. Ide tartoznak a Lüttich, Mons stb. vidékén előforduló belga foszfátok, melyeknek behozatala biztosítva van. Az előfeltételek savanyú talajon való sikeres alkalmazásukra *dr. Tacke*, titkos kormánytanácsos, a brémai tőzegkísérleti állomás főnöke szerint a következők:

«1. A nyersfoszfátokat lehetőleg finomra őrölt állapotban kell alkalmazni, tehát azok legalább 75%-ot, vagy még többet tartalmazzanak a finom lisztből (Thomassalak-szita).»

«2. Az itt figyelembe vehető savanyú talajok a következők: még a kultiválásukhoz alkalmas mészmennyiségnek odahozatala után is a valódi fellápok, a fellápszerű átmeneti lapok és az ásványi talajok közül az erős humózus feltalajréteggel ellátott hanga-talajok (Heideböden). Nem savanyúak, illetve nem eléggé savanyúak a nyersfoszfátok oldására a láptalajok közül a természettől fogva fűvel borított, mészben gazdag allápok; a nyersfoszfátok továbbá minden egyes ásványi talajon feltétlen kedvezőtlen hatással vannak.»

Ebből is látszik, hogyha a szükség rá is vitte Németországot a nyersfoszfátok alkalmazására, mégis ez csak nagyon szűk körben történhet és Németország példáját e tekintetben annál kevésbbé követhetjük, amennyiben nálunk olyan talajok alig vannak, ahol a fenti leírás

[1] Lásd: Deutsche Landw. Presse 1915. 46. sz.

után a nyersfoszfát a szuperfoszfáttal, Thomassalakkal és csontliszttel szemben megfelelően érvényesülhetne, annál is inkább, mert az ilyen talajokon még figyelembe jöhető, fentemlített belga foszfátok nálunk jóval többe kerülnének, mint az őket közelből és első kézből kapó Németországban.

Mivel egyébként a nyersfoszfátok alkalmazása a legnagyobb reklámmal sem birt a mezőgazdaságban gyökeret verni, ez magyarázza meg azután azt a folytonos törekvést, hogy a kénsavval való feltárásra, azaz szuperfoszfátkészítésre nem alkalmas nyersfoszfátokat más úton-módon tegyék könnyebben oldhatóvá és így valóban alkalmas trágyaszerekké. Igy a porosz földmívelésügyi miniszter által kiadott fent említett értesítés is tudatja a végén, hogy az aacheni *Rhenania* vegyi gyár az alacsony %-ú belga nyersfoszfátokat finomra őrölt fonolittal együtt izzítja, ami által egy 10—14% foszforsavat, 5% kálit és 22% meszet tartalmazó terméket nyernek. *Dr. Remy*, bonn-poppelsdorfi tanár két évi kisérleteinél kitünt, hogy a *Rhenan-foszfát* foszforsavának hatása megközelíti a Thomassalakét és hogy a benne foglalt káli hatása körülbelül fele a klórkáliumban foglalt káli hatásának.

E kitérés után lássuk tovább a hazai kísérletek eredményét.

Mivel azt lehetne mondani, hogy lassúbb feloldásánál fogva az agrikulturfoszfát talán a második esztendőben mutathat nagy hatást, azért az állomás a kisérletezőket felkérte, hogy az agrikulturfoszfát kísérleteket az 1912/13. évben is kísérje figyelemmel. A legtöbb kísérletező azonban a második évben szemmel látható különbséget az agrikulturfoszfátos parcella növényzetén nem látva, arra a költséges külön aratás és külön csépeltetés áldozatát nem hozta meg. Csak az 5. és 10. számú kisérletező adott be a második esztendőről is számszerű adatokat tartalmazó jelentést és pedig:

Sopronhorpácson az őszi búza utónövénye cukorrépa volt a következő kat. holdnyi terméssel:

		trágyázatlannal szemben terméstöbblet
trágyázatlan	276·75 q	
szuperfoszfát után	287·50 «	+ 10·75 q
agrikulturfoszfát után	284·25 «	+ 7·50 «

Pötrétén az utónövény őszi rozs volt a következő kat. holdankinti eredménnyel:

			a trágyázatlannal szemben terméskülönbözet	
	szalma	szem	szalma	szem
trágyázatlan	34 kereszt	1171 kg.		
szuperfoszfát után	33 «	1283 «	— 1 kereszt	+ 112 kg.
agrikulturfoszfát után	29 «	1075 «	— 3 «	— 96 «

Az eredmény egyik helyen sem igazolja tehát azt a feltevést, mintha az agrikulturfoszfát java és a szuperfoszfátét felülmúló hatása az utónövénynél mutatkoznék.

1911/12. évben egyébként az őszi búzánál — mint említettük — az agrikulturfoszfát több helyen elég szépen fokozta a termést és ezeket a gazdákat felkértük arra, hogy 1913. évben tavaszi kalászossal végezzenek agrikulturfoszfátkisérletet, hogy lássuk, vajjon tavaszi kalászosnál is az agrikulturfoszfát ott hasonló nagy hatást fog eredményezni, mint az őszi búzánál. E felhívásnak eleget tett több gazda, de csak egy és pedig Jankamajoron *Medveczky Károly* úr adhatott be e kisérletről használható jelentést. E kisérlet Kneiffel-árpával történt a következő tervezettel és terméseredménnyel:

	kat. holdankinti		trágyázatlannal szemben terméskülönbség	
	szalma	szem		
	termés		szalma	szem
1. parcella műtrágya nélkül	24 kereszt	1440 kg.	—	—
2. « alaptrágyának 75 kg. 40% kálisó és 50 kg. chilisalétrom	27·5 «	1650 «	3·5 kereszt	+ 210 kg.
3. « ugyanazon alaptrágya és 150 kg. szuperfoszfát ...	33 «	1980 «	11 «	+ 540 «
4. « ugyanazon alaptrágya és 133 kg. agrikulturfoszfát	23·5 «	1410 «	−0·5 «	— 30 «

Amig tehát Jankamajorban az őszi búzánál az agrikulturfoszfát meglepő szépen hatott, addig a következő esztendőben árpánál teljesen hatástalan maradt.

Az agrikulturfoszfát forgalombahozatala egyébként minálunk már 1913. évben megszűnt és különben is az állomásnak e kisérletezéssel csak az lévén a célja, hogy gyakorlatilag is bemutassa az agrikulturfoszfátnak kisebb értékét a szuperfoszfátéénál, az agrikulturfoszfáttal való kisérletezést annál kevésbbé folytatta, amennyiben a nyersfoszfátoknak közvetlen, azaz feltárás nélkül trágyázási célokra való használhatóságának jövedelmezőtlen, illetve alkalmatlan volta egyes meglepő, de kivételnek maradó esetekkel szemben kétségtelenül meg van állapítva.

Összefoglalás.

Az állomás által gyakorlati gazdákkal a szuperfoszfát és agrikulturfoszfát összehasonlítására végzett kisérletek kimatatták azt, hogy bár az agrikulturfoszfáttól, mint általában a finomra őrölt nyersfoszfátoktól bizonyos hatást eltagadni nem lehet, megis általában e hatás sokkal kisebb, mint a szuperfoszfáté és nem áll arányban az agrikulturfoszfát árával. A nyersfoszfátokat így nem lehet feltárás nélkül a rendes műtrágyáink sorába ezidőszerint felvenni.

Országos m. kir. növénytermelési kisérleti állomás, Magyaróvárott.

Vezető: **Gyárfás József.** Érk.: 1915. VII/15.

A víz mint tenyészténye ző a pillangósvirágú növényeknél.

Irta: **Herke Sándor.**

Az ujabb vizsgálatok szerint a növény fejlődése, tápanyagfelvétele, a termés nagysága az egyes tenyésztényezők változásával bizonyos mathematikai törvényszerü összefüggésben van, de mivel az egyes tenyésztényezők a növény fejlődését igen különbözőképen befolyásolják, az egyes tenyésztényezők és a termés nagysága között más és más összefüggés található. A különböző tenyésztényezők hatása egymással kölcsönös összefüggésben van, miért egy bizonyos tenyésztényező változása és a termés nagysága közötti mathematikai összefüggés sem állandó, vagyis csak bizonyos körülmények között követ az egy bizonyos mathematikai törvényszerüséget, s ha a többi tenyésztényezők közül valamelyik megváltozik, kisebb vagy nagyobb mértékben van jelen, az előbbi tenyésztényezőnek változása és a termésnagyság közötti összefüggés is módosul. Vegyük fel, hogy egy bizonyos talajon, egy bizonyos trágyázás, vízmennyiség, hő, fény stb. jelenlétében a növekedő nitrogénadag a termést bizonyos mathematikai törvényszerüséggel növeli; de ha egyik tenyésztényezőt, pl. a vízmennyiséget megváltoztatjuk, ugyanazon nitrogénadagok, noha a talaj, a trágyázás, a növény, a hő, a fény stb. ugyanaz, mint előbb volt, a termést egészen másként fogják növelni. Szintén más és más összefüggés lesz a növekedő nitrogénadag és a termés nagysága között, ha más tenyésztényezőt, pl. trágyázással a talaj káli- vagy phosphorsavtartalmat vagy a hőt, fényt stb. változtatjuk meg. A természetben az összes tenyésztényezők kölcsönös összhatása folytán áll elő egy bizonyos növény fejlődésére kedvező vagy kedvezőtlen körülmény, a mi a növény fejlődését, a termés nagyságát szabályozza. A fejlődés, a termésnagyság a minimumban levő tenyésztényezőhöz igazodik, de egy bizonyos tenyésztényezőnek minimuma mindig a többi tenyésztényezőtől függ, miért azt egy határozott számmal kifejezni nem lehet. Ezért volt és

lesz is eredménytelen azon törekvés, hogy a talaj termékenységét a talaj tápanyaggazdaságából állapítsuk meg; még ha sikerülne is a talaj növények által könnyen asszimilálható tápanyagait meghatározni, az asszimilálható tápanyagkészletből mégsem lehetne a talaj termékenységét megállapítani, mert ez csak egy tenyészténye ző, holott a növény fejlődését ezen kívül még számos tényező befolyásolja. Csak majd akkor remélhetjük a talaj termőképességének megállapítását, ha már a növény fejlődését befolyásoló összes tenyészténye zők hatását, jelentőségét, azoknak egymással való összefüggését ösmerjük s azokat határozott számokban kifejezni, értékelni tudjuk.

Régebben az agrikulturchemikusok leginkább csak a talaj tápanyaggazdaságával foglalkoztak mint tenyészténye zővel, mig a többi tenyészténye zők befolyását, mint a vízmennyiség, a hő, a fény, a levegő stb., habár azok nagy jelentőségét már régen megfigyelték és elismerték, rendszeresen nem tanulmányozták.

A víznek mint tenyészténye zőnek jelentőségét az utóbbi 20 évben *Seelhorst* és tanitványai, s újabban *Pfeiffer* és *Blanck*, *Mitscherlich* kezdték rendszeresen tanulmányozni. E kisérletekkel beigazódott, hogy a növekedő vízmennyiséggel a termés nagysága bizonyos mathematikai összefüggésben van. Mitscherlich kisérletei szerint a zab, borsó és burgonyánál a talaj teljes vízfoghatóság 100%-ának, mig Pfeiffer és Blanck szerint a vízfoghatóság 70—90%-ának megfelelő víztartalom mellett van a víztől függő maximális termés. Régebben Wolny is a vízfoghatóság 60—80%-ának megfelelő víztartalom mellett érte el a legnagyobb termést.

A víz hatását számos tényező, mint a növényféleség, a talaj chémiai, physikai, biológiai tulajdonsága, a hő, a fény stb. mindenesetre lényegesen befolyásolja, melyek természetesen a vízmennyiség és a termés nagysága közötti összefüggést is módosítják. A víz jelentősége nemcsak a növény vízszükségletének kielégítésében van, hanem az a talaj tápanyagainak kihasználását, a talaj mikroorganizmusok tevékenységét stb. lényegesen befolyásolja. Bőségesebb víz jelenlétében egy bizonyos talajon és meghatározott termelési viszonyok között a növény százalékos K_2O- és P_2O_5-tartalma rendesen nagyobb, mint a kevés víznél; a nitrogéntartalomnál azonban fordított az eset. Ez is egyik oka annak, hogy azon nagyszámú vizsgálat, hogy a növényelemzésből, a növény tápanyagtartalmából a talaj tápanyagbőségére vagy hiányára következtetést vonjanak, nem járt eredménnyel. A víz hatásánál nem szabad figyelmen kívül hagyni a talaj biológiai tulajdonságait sem, mert mint számos vizsgálat mutatja, a víz a talaj mikroorganizmusok tevékenységét, az organikus anyagbomlást, az ammonifikatiót, a nitrifikatiót, a nitrogénkötést, denitrifikatiót stb. lényegesen befolyásolja,

mely biochemiai folyamatok intenzitásának változása a talaj termőképességével illetve annak megváltozásával bizonyos összefüggésben van.

Kevéssé, mondhatni alig tanulmányozott kérdés, hogy a víznek mily jelentősége van a pillangós virágú növényeknél, hol nemcsak a termésnagyságra, hanem a vegetatio alatti nitrogéngyarapodásra is tekintettel kell lenni.

Annak megállapítása végett, hogy a pillangós virágú növények fejlődését, termését, a vegetatio alatti nitrogén gyarapodást a víz miként befolyásolja, az orsz. m. kir. növénytermelési kisérleti állomás végzett kisérleteket, mely kisérleteket e közlemény írója végezte. E kisérletek 1913. évben mázos cserépedényekben mészszegény homok (morvaszentjánosi) és mészdús vályog (magyaróvári) talajon végeztettek, mely talajok összetétele a következő volt:[1]

A) *Mechanikai elemzés.*

	Mészszegény homok	Mészdús vályog
Homok	97·82	78·87
Iszap	1·42	17·28
Agyag	0·48	2·02

B) *Chemiai elemzés.*

Oldhatatlan maradék	95·26	47·15
Oldható kovasav (SiO_2)	1·40	8·55
Vas (Fe_2O_3)	0·64	3·82
Aluminium (Al_2O_3)	1·17	6·39
Calcium (CaO)	0·28	13·44
Magnézium (MgO)	0·11	0·23
Kalium (K_2O)	0·26	0·57
Nátrium (Na_2O)	0·01	0·15
Phosphorsav (P_2O_5)	0·051	0·423
Kénsav (SO_3)	0·16	?
Chlor (Cl)	0·033	0·025
Nitrogén (N)	0·02156	0·2584
Szénsavas mész ($CaCO_3$)	—	23·69

Egy tenyészedényben a mészszegény homoktalajból 20 kgr., a mészdús vályogtalajból 18 kgr. volt. Kisérleti növényekül fehér csillagfürtöt, szeradellát, homoki borsót és lóbabot vettettem, még pedig egy edénybe a csillagfürtből, borsóból és lóbabból 48, a szeradellából 5 × 48 magot; majd a kikelés után minden edényben az első három

[1] A talajelemzéseket Tausch Arnold végezte.

növényből 36, a szeradellából 3 × 36 tövet hagytam meg. A kitépett töveket ugyanazon edény talajába belekevertettem. A vetés mindkét talajon mind a négy növénynél V/15-én, az aratás a magkötés után VIII/13-án volt.

A kikeléstől kezdve az öntözést ugy végeztük, hogy mindkét talajon minden növénynél 3—3 edény talajának víztartalma a teljes vízfoghatóság ca 30%-ának, 3—3 edénynél ca 90%-ának legyen megfelelő. A talajok teljes vízfoghatósága a következő:

mészszegény homok ... 20·9% mészdús vályog ... ... 35·1%

A továbbiakban a vízfoghatóság ca 30%-ának megfelelő vízet az egyszerűség kedvéért *kevés*, a ca 90%-ának megfelelő vizet *sok* víznek nevezem.

A fejlődés első szakában a különböző vízmennyiség hatása nem volt feltünő, de később már a virágzás kezdete előtt mindkét talajon minden növénynél a különböző vízmennyiség hatása igen szembetünő volt. De még inkább feltünő volt a magkötés után, midőn az aratás történt, ami a terméseredményekben is eléggé kifejezésre jut. (I. és II. számú táblázat, 1—6. számú fénykép.)

A földfeletti rész termését zölden mértem le, a lemérés után azonnal összeaprittattam, s a szárazanyagtartalmát meghatároztam, melynek alapján a szárazanyagtermést kiszámítottam. Majd az edények talajait midőn már porhanyósra száradt, kiboríttattam és a gyökereket legnagyobb gonddal, amennyire lehetett, a talajból kiválogattattam, s a megszáradt talajt, hogy a még benne maradt gyökérmaradványokat is kinyerjem, még 1 mm.-es szitán átrostáltattam, az összegyüjtött gyekereket a hozzátapadó talajrészecskéktől, kavicsoktól ülepítéssel, majd szitán, vízáramban való mosással megtisztitottam s mint szárazanyagot mértem le.

A sok víz hatására a relativ terméstöbblet, viszonyítva a kevés vízhez, %-ban a következő volt:

a) *mészszegény homok.*

	Zöldtermés földfeletti rész	Szárazanyagtermés földfeletti rész	Szárazanyagtermés gyökér
fehér csillagfürt	+ 51	+ 36	+ 34
szeradella	+ 64	+ 26	+ 29
homoki borsó	+ 92	+ 50	+ 41
lóbab	+ 40	+ 25	+ 20

b) *mészdús vályog.*

	Zöldtermés	Szárazanyagtermés	
	fölfeletti rész	földfeletti rész	gyökér
fehér csillagfürt	— 58	— 31	— 21
szeradella	+ 44	+ 4	+ 24
homoki borsó	+ 215	+ 136	+ 122
lóbab	+ 95	+ 88	+ 93

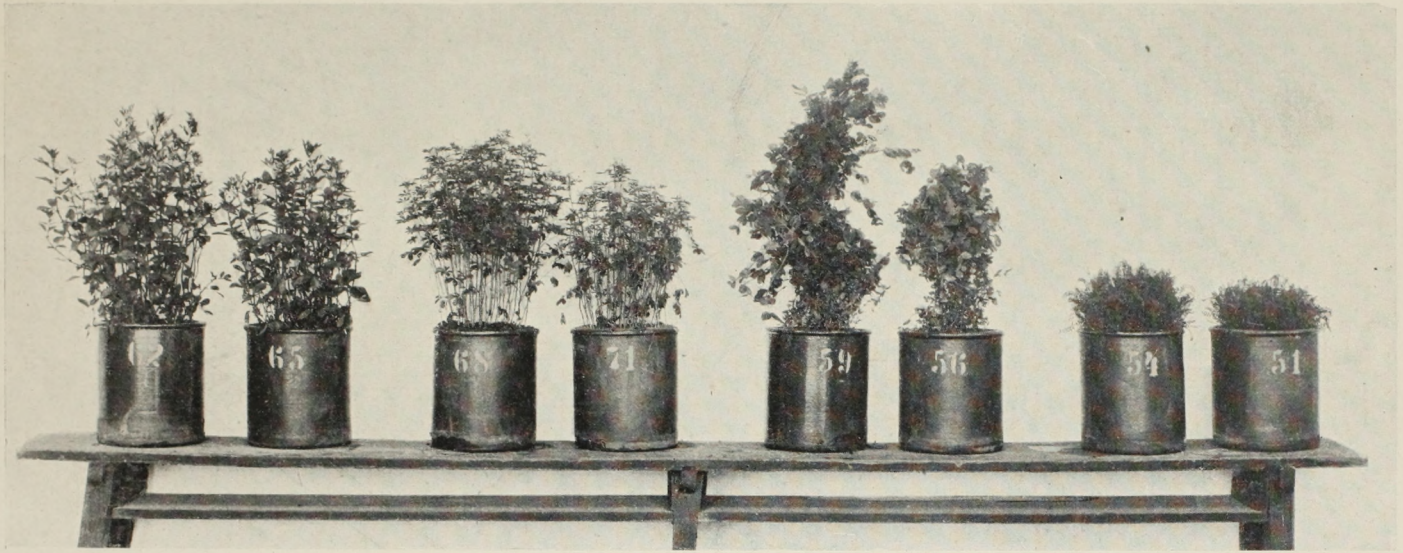
A vízmennyiség fokozása általában kedvező hatással volt a pillangósvirágú növényekre; hatása a zöldtermésnél sokkal feltünőbb, mint a szárazanyagtermésnél, ami természetes is, mert a sok víz jelenlétében fejlődött növény relativ is sokkal több vizet, illetve kevesebb szárazanyagot tartalmazott, mint a kevés víz jelenlétében; ez különösen a homoki borsónál és a szeradellánál volt meg, kevésbbé a lóbab és csillagfürtnél.

A mészszegény homokon mind a négy növénynél jó hatása volt a sok víznek; a mészdús vályogtalajon azonban feltünő hatása csak a borsó- és lóbabnál volt, a szeradella termését lényegesen nem befolyásolta, a csillagfürtét pedig határozottan csökkentetette. A sok víz, viszonyítva a kevés vízhez, mindkét talajon legnagyobb mértékben a homoki borsó termését növelte.

A mészdús talajon a sok víznek a csillagfürtre gyakorolt káros hatása a talaj sok mésztartalmának tulajdonítható; valószinüleg a bőséges víz a mész oldhatóságát növelve, annak káros hatása jobban érvényre juttatta. E talajon a kevés víz jelenlétében a talaj 23·69% $CaCO_3$-tartalma mellett is a csillagfürt eléggé normálisan fejlődött, habár nem olyan jól, mint a mészszegény homokon, ellenben a sok víz jelenlétében mondhatni, hogy csak sinylődött, a mész káros hatásának minden jele, mint a sárgulás, a levelek leszáradása stb. igen feltünően mutatkozott, s hogy mily nyomorúságos volt, az a fényképen is eléggé szembetünően látszik. A sok víznél, ellentétben a többi növényekkel, a szárazanyagtartalom lényegesen több volt, mint a kevés víznél.

A víz a gyökér fejlődésére, kivéve a mészdús talajon a csillagfürtöt, általában kedvező hatással volt, sőt a gyökérgumók képződését is elősegítette. A mészszegény homokon mind a négy növénynél, de legfőképen a borsónál, a sok víz jelenlétében sokkal több gumó volt a gyökérzeten, mint a kevés víz jelenlétében. A mészdús vályogtalajon a csillagfürt és szeradellánál sem a kevés, sem a sok víz jelenlétében nem volt gumó; a lóbab gyökerein a kevés víznél nem sok gumó volt, ellenben a sok víznél meglehetős nagyszámú gumó keletkezett;

I. számú tábla. Mészszegény homok talaj.



Lóbab		Fehér csillagfürt		Homoki borsó		Szeradella	
sok víz	kevés víz	sok víz	kevés víz	sok víz	kevés víz	sok víz	kevés víz

II. számú tábla. Mészszegény homok talaj.



Lóbab

sok víz kevés víz

Fehér csillagfürt

sok víz kevés víz

III. számú tábla. Mészszegény homok talaj.



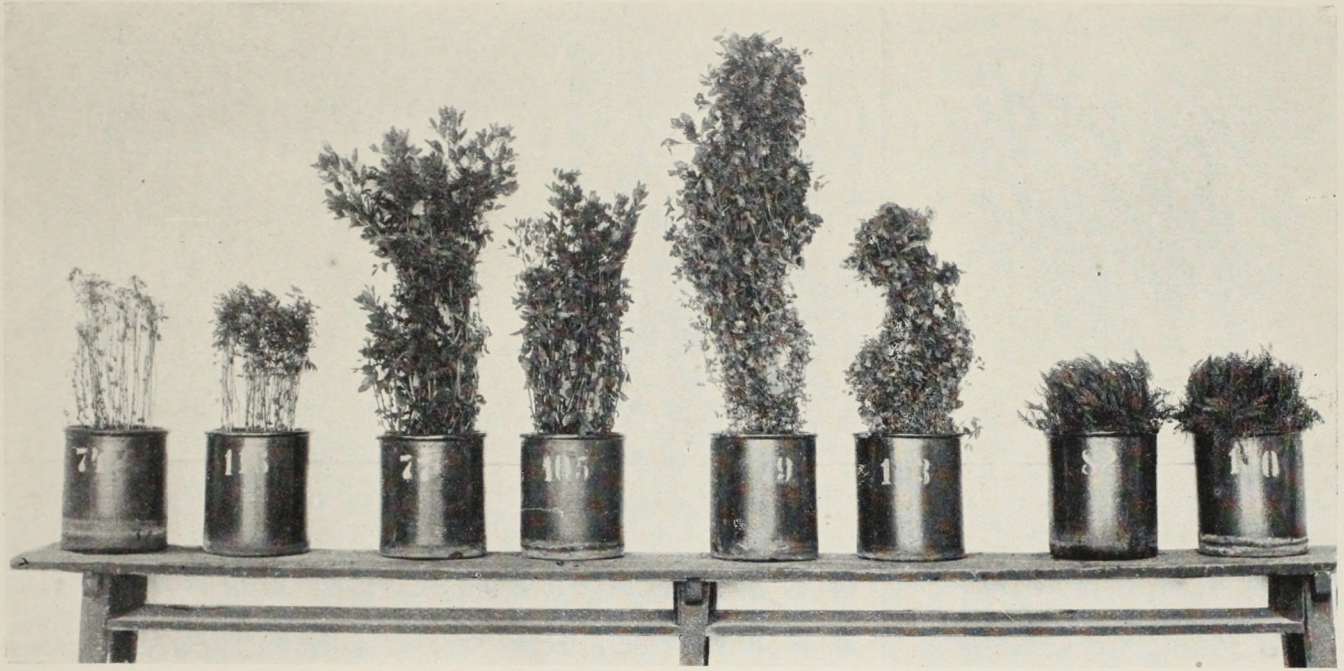
Homoki borsó

sok víz kevés víz

Szeradella

sok víz kevés víz

IV. számú tábla. Mészdús vályog talaj.



Fehér csillagfürt — sok víz | kevés víz

Lóbab — sok víz | kevés víz

Homoki borsó — sok víz | kevés víz

Szeradella — sok víz | kevés víz

V. számú tábla. Mészdús vályog talaj.



Fehér csillagfürt

sok víz kevés víz

Lóbab

sok víz kevés víz

VI. számú tábla. Mészdús vályog talaj.



Homoki borsó

sok víz kevés víz

Szeradella

sok víz kevés víz

I. számú táblázat. Mészszegény (morvaszentjánosi) homok.

		Zöldtermés				Száraz anyagtermés súlya gr.					
		Földfeletti rész				Földfeletti rész		Földalatti rész		Összes termés	
		Termés súlya gr.		Szárazanyag %							
		edényenként	átlag			edényenként	átlag	edényenként	átlag	edényenként	átlag
Fehér csillagfürt	Kevés víz	161 181 170	170·6 ± 4·102	17·9 17·3 17·0	17·40 ± 0·199	28·82 31·31 28·90	29·68 ± 0·651	5·2 5·8 5·6	5·53 ± 0·133	34·02 37·11 34·50	35·21 ± 0 756
	Sok víz	256 273 247	258·7 ± 5·775	16·2 15·0 15·7	15·63 ± 0·253	41·47 40·95 38·78	40·43 ± 0·639	7·7 7·4 7·3	7·46 ± 0·092	49·17 48·35 46·08	47·39 ± 0·707
Szeradella	Kevés víz	118 114 112	114·6 ± 1·314	18·6 18·9 18·3	18·60 ± 0·119	21·95 21·54 20·49	21·32 ± 0·314	6·4 5·9 4·4	5·56 ± 0·466	28·35 27·44 24 89	26·88 ± 0·800
	Sok víz	187 175 191	184·3 ± 3·724	14·2 14·4 15·3	14·63 ± 0·265	26·55 25·20 29·22	26·98 ± 0·886	6·7 6·5 8·4	7·20 ± 0·478	33·25 31·70 37·62	34·18 ± 1·364
Homoki borsó	Kevés víz	128 137 139	134·7 ± 2·684	29·0 31·4 29·8	30·07 ± 0·532	37·12 43·02 41·42	40·51 ± 1·356	4·9 5·2 3·9	4·66 ± 0·306	42·02 48·22 45·32	45·17 ± 1·264
	Sok víz	240 252 283	258·3 ± 9·818	23·0 24·2 23·3	23·50 ± 0·278	55·20 60·98 65·94	60·71 ± 2·193	5·0 6·6 8·1	6·57 ± 0·623	60·20 67·58 74·04	67·28 ± 2·816
Lóbab	Kevés víz	184 177 174	178·3 ± 2·250	20·5 21·1 21·0	20·86 ± 0·147	37·72 37·34 36·54	37·20 ± 0·262	9·8 8·0 7·5	8·44 ± 0·545	47·52 45·34 44·04	45·64 ±0·753
	Sok víz	264 251 236	250·3 ± 5·715	18·5 17·8 19·7	18·66 ± 0·410	48·84 44·67 46·49	46·68 ± 0·868	12·0 8·7 9·8	10·17 ± 0·731	60·84 53·37 56·29	56·85 ± 1·599

II. számú táblázat. Mészdús vályog (magyaróvári) talaj.

		Zöldtermés				Száraz anyagtermés súlya gr.					
		Földfeletti rész				Földfeletti rész		Földalatti rész		Összes termés	
		Termés súlya gr.		Szárazanyag %							
		edényenként	átlag			edényenként	átlag	edényenként	átlag	edényenként	átlag
Fehér csillagfürt	Kevés víz	158 146 155	153·0 ± 2·78	20·0 18·5 20·9	19·80 ± 0·517	31·60 26·86 32·39	30·29 ± 1·362	14·2 13·2 15·0	14·13 ± 0·372	45·80 40·06 47·39	44·42 ± 1·734
	Sok víz	65 60 68	64·3 ± 1·73	32·3 30·7 35·2	32·74 ± 0·983	20·99 18·42 23·93	21·12 ± 1·117	11·7 9·3 12·7	11·23 ± 0·771	32·69 27·72 36·64	32·35 ± 1·844
Szeradella	Kevés víz	128 108 121	119·0 ± 4·38	23·8 24·8 21·1	23·23 ± 0·850	30·46 26·78 25·53	27·59 ± 1·143	14·8 12·6 10·6	12·66 ± 0·848	45·26 39·28 36·13	40·26 ± 2·013
	Sok víz	149 177 190	172·0 ± 9·16	16·6 16·6 17·1	16·63 ± 0·171	24·73 28·85 32·49	28·69 ± 1·577	15·2 15·0 16·9	15·70 ± 0·478	39·93 43·85 48·79	44·39 ± 1·991
Homoki borsó	Kevés víz	129 141 136	135·3 ± 2·53	27·2 29·0 28·6	28·27 ± 0·424	35·08 40·89 38·89	38·28 ± 1·278	14·7 13·5 14·0	14·07 ± 0·253	49·78 54·39 52·89	52·36 ± 1·023
	Sok víz	431 431 418	426·7 ± 3·44	21·5 22·0 20·0	21·17 ± 0·464	92·66 94·82 83·60	90·36 ± 2·693	28·5 32·4 33·0	31·30 ± 1·115	121·16 127·22 116·60	121·66 ± 2·214
Lóbab	Kevés víz	270 288 258	272·0 ± 6·37	21·7 21·0 21·4	21·36 ± 0·147	58·59 60·48 55·21	58·09 ± 1·149	20·0 24·6 23·0	22·53 ± 1·009	78·59 85·08 78·21	80·63 ± 1·774
	Sok víz	559 549 483	530·3 ± 22·84	20·0 20·0 22·0	20·67 ± 0·531	111·80 109·80 106·26	109·29 ± 1·205	45·6 42·2 43·2	43·66 ± 0·768	157·40 152·00 149·46	152·96 ± 1·772

közel hasonló eset volt a borsónál is, azon különbséggel, hogy ennél a kevés vízadagnál is elegendő gumó volt, de a sok víznél még több keletkezett. *Seelhorst* és tanítványai számos kisérletei, úgyszintén *Pfeiffer* és *Blank* vizsgálatai szerinta víz a gabonafélék káli-, phosphorsav- és nitrogéntartalmát lényegesen befolyásolja. A vízmennyiség növekedésével a növény százalékos káli- és phosphorsavtartalma nagyobbodik, a nitrogén ellenben csökken. Kisérleteimnél a víznek pillangós virágú növények nitrogéntartalmára hasonló befolyása volt.

A nitrogénmeghatározásokhoz 3—3 egyenlően kezelt edénytermését összekeverve, az összes termést megdaráltattam, s a meghatározásokat ezen átlagtermésből végeztem. Hogy a nitrogéntartalomra minél pontosabb értéket nyerjek, 10—14 parallel meghatározást végeztem. A nitrogén meghatározáshoz minden esetben 100 C.-on állandó súlyig szárított szárazanyagot használtam.

Vízmennyiség	mészszegény homok		mészdús vályog	
	földfeletti rész N%	földalatti rész N%	földfeletti rész N%	földalatti rész N%
csillagfürt, kevés ...	2·185000	1·493800	2·879520	1·979600
	±0·013843	±0·022710	±0·007190	±0·007413
« sok ...	1·832000	1·622600	2·400720	1·792000
	±0·008092	±0·013000	±0·009830	±0·015760
szeradella, kevés ...	2·614470	2·277800	2·794960	2·150400
	±0·022360	±0·030360	±0·007789	±0·011830
« sok ...	2·490600	2·326800	2·313920	2·371600
	±0·009200	±0·017976	±0·005637	±0·016080
homoki borsó kevés	2·883160	2·207800	3.258696	2·522520
	±0·007313	±0·010640	±0·007565	±0·005611
« sok ...	2·736380	2·020200	3·180296	2·403800
	±0·013154	±0·017500	±0·009195	±0·010887
lóbab, kevés	2·121170	2·910600	2·623600	2·745400
	±0·012421	±0·018520	±0·008556	±0·007569
« sok	1·964370	2·597000	2·600752	2·744840
	±0·009234	±0·014580	±0·014476	±0·016982

A sok víz jelenlétében a földfeletti növényrész százalékos nitrogéntartalma mindkét talajon mind a négy növénynél kisebb volt, mint a kevés víznél. De a különböző növényeknél a sok víz nem egyenlő arányban csökkentette a nitrogéntartalmat, s a nitrogéncsökkenés nincs arányban a víznek termésnövelő hatásával, sőt majdnem az ellenkezője állott be. A sok víz mindkét talajon legjobban növelte a homoki borsó termését s a termés nitrogénszázalékát legkisebb

mérvben, csak alig valamit csökkentette. A lóbab termését is jelentékeny módon növelte a sok víz, ellenben a nitrogén tartalmát, főleg a mészdús vályogtalajon, melyen a víz termelésnövelő hatása igen nagy volt, csak igen kevéssé csökkentette. A szeradella és csillagfürt nitrogéntartalmát a sok víz, ámbár az a termést csak kis mértékben növelte, lényegesen csökkentette.

A gyökér százalékos nitrogéntartalmát a víz egészen másként befolyásolta, mint a földfeletti részét; a mészszegény talajon a homoki borsó és lóbabét csökkentette, ellenben a csillagfürt és szeradelláét határozottan növelte. Nem mondhatni, hogy ezen különbség a víznek a gyökérgumó-bakteriumok fejlődésére gyakorolt hatásának lenne tulajdonítható, mert a sok víz a borsó és lóbabnál majdnem nagyobb mérvben növelte a gyökérgumóképződést, mint a csillagfürtnél vagy szeradellánál.

A nitrogéntermésre a kevés vagy sok víz jelenlétében a különböző pillangós virágú növényeknél a következő eredmények adódnak ki.

Vízmennyiség	mészszegény homok		mészdús vályog	
	földfeletti rész N gr.	földalatti rész N gr.	földfeletti rész N gr.	földalatti rész N gr.
csillagfürt, kevés ...	0·648508	0·082607	0·872206	0·279717
	± 0·018334	± 0·003232	± 0·041397	± 0·008411
« sok ...	0·740677	0·121046	0·507032	0·201241
	± 0.014978	± 0·002462	± 0·029576	± 0·015586
szeradella, kevés ...	0·557405	0·126645	0·771129	0·272949
	± 0·012976	± 0·012302	± 0·034095	± 0·019779
« sok ...	0·671964	0·167529	0·663863	0·372341
	± 0·024548	± 0·012415	± 0·038107	± 0·013861
homoki borsó kevés	1·167968	0·102883	1·247428	0·354918
	± 0·042058	± 0·007516	± 0·044541	± 0·007171
« sok...	1·661256	0·132727	2·873715	0·752389
	± 0·067992	± 0·013735	± 0·093954	± 0·030209
lóbab kevés	0·789075	0·245363	1·524049	0·618538
	± 0·010178	± 0·017426	± 0·035115	± 0·029140
« sok	0·916968	0·264115	2·842362	1·198397
	± 0·021361	± 0·020466	± 0·047161	± 0·028495

A mészszegény homoktalajon a víz a nitrogéntermést mind a négy növénynél, úgy a földfeletti, mint a földalatti résznél lényegesen növelte, ellenben a mészdús vályogtalajon csak a borsó és a lóbab nitrogéntermését fokozta, a szeradellánál lényegesen nem befo-

lyásolta, a csillagfürtnél a sok víz a nitrogéntermést határozottan csökkentette.

A víznek a talaj mikroorganizmusok tevékenységénél is igen fontos szerepe van, a száraz és nedves talaj biologiai tulajdonságában, a biochemiai folyamatok intenzitásában stb. lényeges különbségek vannak, melyek a talaj termékenységét feltétlenül befolyásolják.

Arra vonatkozólag is végeztem vizsgálatokat, hogy a sok vagy kevés víz jelenlétében a különböző pillangósvirágú növények tenyészideje alatt a talaj nitrogéntartalma miként változik meg.

A mikroorganizmusok tevékenysége, vagy a növényvegetatio hatása folytán a talaj nitrogénvesztesége vagy nyeresége a talaj százalékját csak igen kis mértékben változtatja meg, miért annak megállapítása több nehézségekbe ütközik. Szántóföldön a nitrogénveszteség vagy gyarapodás megállapítása alig lehetséges, mert még a legegyenletesebb talajnál is a különböző helyekről vett minták nitrogéntartalmában legtöbbnyire nagyobb különbségek vannak, mint amilyent a természetes nitrogénveszteség hoz létre, miért ennél a mintavételtől származó hiba, még ha az a legnagyobb gonddal vitetik is véghez, az eredményt megbízhatatlanná teszi. De másként áll az eset a tenyészedénykisérleteknél. Itt a kisérleti talajt a legegyenletesebben össze lehet keverni és abból úgy a kisérlet kezdetén, mint a végén meglehetős jó átlagmintát lehet venni úgy, hogy a mintavételtől származó hiba a minimumra redukálódik. A nitrogénmeghatározásoktól származó hibát, ami ily kicsiny nitrogéningadozásoknál az eredmény megbízhatóságát szintén lényegesen befolyásolja, minél nagyobb számú teljesen egyenlő módon végzett parallel meghatározásokkal csökkenthetjük.

E kisérleteknél az edények megtöltésére szolgáló talajt a leggondosabban összekevertettem, majd az aratás után az egyenlően kezelt 3—3 edény talaját alaposan összekevertettem s abból ca 2 kg.-nyi átlagmintát vettem, melyben a nitrogéntartalmat 12 parallel vizsgálattal meghatároztam, ami a következő volt:

Víz	Mészszegény homok N%	Mészdús vályog N%
csillagfürt, kevés	0·021230	0·253863
	±0·0000889	±0·0007721
« sok	0·021929	0·256200
	±0·0000589	±0·0007721
szeradella, kevés	0·021325	0·253974
	±0·0001788	±0·0003133

szeradella, sok	0·021325 ± 0·0001345	0·256774 ± 0·0005647
homoki borsó, kevés	0·021095 ± 0·0000792	0·252924 ± 0·0004362
« sok...	0·022495 ± 0·0000991	0·256424 ± 0·0001961
lóbab, kevés...	0·021375 ± 0·0001229	0·254100 ± 0·0009808
« sok	0·021840 ± 0·0000718	0·256774 ± 0·0006093

A sok víz jelenlétében mindkét talajon minden növénynél nagyobb volt a talaj nitrogéntartalma, mint a kevés vízadagnál, miért mondhatni, hogy a sok víz határozottan kedvező hatással volt a talaj nitrogénnyereségére.

A pillangós virágú növényeknél a termés nagyságán kívül igen fontos az is, hogy egy tenyészidő alatt mily mérvű a nitrogéngyarapodás. Eme nitrogéngyarapodás megállapítása — tekintve az annál előforduló nagyszámú hibaforrást — meglehetős nehézségekbe ütközik. A vetés utáni és az aratás idejében levő összes nitrogénbeni különbség adja a nitrogénnyereséget vagy veszteséget. Ezért a nitrogénmérleghez szükséges ismerni a talaj nitrogéntartalmát vetés előtt, a vetőmagban adott nitrogénmennyiséget, a légköri csapadékban vagy öntöző vizben a talajba kerülő nitrogén mennyiséget, továbbá a talaj nitrogén tartalmát aratás után, az egész növényben levő összes nitrogént. A szántóföldi kisérleteknél ezeknek megállapítása, még a legnagyobb gonddal végezve, alig vihető keresztül. Eltekintve, hogy a talaj nitrogéntartalmának megállapítása a már előbb említett okok miatt nagy nehézségbe ütközik, nagy hibát okozhat a termés nitrogéntartalma is, mert a termés, főleg a gyökértermés összegyűjtése, súlyának megállapítása oly nehézségbe ütközik, hogy az eredményesen alig hajtható végre. A tenyészedénykisérleteknél azonban nemcsak a földfeletti növényrész, hanem a gyökértermés súlyát is eléggé pontosan meg lehet állapítani. A tenyészedénykisérleteknél a termés nitrogéntartalma is, mivel a mintavételtől függő hiba a minimumra redukálódik, eléggé megbízható.

E kisérleteknél az edények megtöltésére használt talajok nitrogén %-ja a következő volt:

mészszegény homok	0·021560 ± 0·00009508	mészdús vályog	0·258416 ± 0·0005647

Egy tenyészedényben a mészszegény homokból 20 kg., a mészdús vályogtalajból 18 kg. volt.

A vetőmag nitrogén-%-ja és 100 szem súlya a következő volt:

	N%	100 szem súlya gr.
fehér csillagfürt	6·183800	52·425
	± 0·013721	± 0·0909
szeradella	4·081000	0·3185
	± 0·023646	± 0·00225
homoki borsó	4·292400	11·852
	± 0·006308	± 0·1099
lóbab	4·740400	37·621
	± 0·009462	± 0·2728

Egy edényben a csillagfürt, homoki borsó- és lóbabból 48, a szeradellából 5×48=240 magot vettettem.

Ezen és a már előbb közölt adatok alapján összeállított nitrogénmérleget a III. és IV. számú táblázatok tüntetik fel.

A végeredményben kiadódó nitrogénveszteség vagy nyereség nem mondható megbízhatónak egyrészt azért sem, mert nem valószinű, hogy a csillagfürtnél nitrogénveszteség legyen, másrészt a kiszámított valószinüségi hiba igen nagy. Ha felvesszük, hogy a valószinüségi hiba a háromszorosának megfelelő valószinű eltérést enged meg felfelé és ugyanannyit lefelé, tehát a hiba 6-szorosa lehet a valószinüségi ingadozás, úgy több esetben a kiadódott nitrogénnyereség értéke kisebb, mint a valószinüségi ingadozás. Annyi azonban eléggé feltünően látszik, hogy a víz a nitrogénháztartásra kedvező hatással volt, mert az aratás idejében egy edényben az összes nitrogén a sok víz jelenlétében a mészdús talajon a csillagfürt kivételével minden esetben több volt, mint a kevés víz jelenlétében. A sok víz hatására előállott nitrogéntöbblet edényenkint a következő volt:

	Mészszegény homok N grm.	Mészdús vályog N grm.
fehér csillagfürt	+ 0·270408	+ 0·022990
	± 0·024858	± 0·145839
szeradella	+ 0·155443	+ 0·496126
	± 0·039235	± 0·091675
homoki borsó	+ 0·802232	+ 2·653758
	± 0·062146	± 0·097943
lóbab	+ 0·239645	+ 2·379492
	± 0·032326	± 0·154065

III. számú táblázat. Mésszegény homoktalaj.

	Fehér csillagfürt		Szeradella		Homoki borsó		Lóbab	
	kevés víz	sok víz	kevés víz	sok víz	kevés víz	sok víz	kevés víz	sok víz
			A) *A kisérlet kezdetén gramm.*					
Nitrogén a talajban ...	4·312000 ±0·019016	4·312000 ±0·019016	4·312000 ±0·019016	4·312000 ±0·019016	4·312000 ±0 019016	4·312000 ±0·019016	4·312000 ±0·019016	4·312000 ±0·019016
Nitrogén a vetőmagban	0·962446 ±0·004731	0·962446 ±0·004731	0·031195 ±0·000401	0·031195 ±0·000401	0·244190 ±0·002620	0·244190 ±0·002620	0·856026 ±0·007936	0·856026 ±0 007936
Összes nitrogén	5·274446 ±0·019595	5·274446 ±0·019595	4·343195 ±0·019020	4·343195 ±0·019020	4·556190 ±0·019195	4·556190 ±0·019195	5·168026 ±0·020605	5·168026 ±0·020605
			B) *A kisérlet végén gramm.*					
N a földfeletti termésben	0·648508 ±0·018334	0·740677 ±0·014978	0·557405 ±0·012976	0·671964 ±0·024548	1·167968 ±0·042058	1·661256 ±0·067992	0·789075 ±0·010178	0·916968 ±0·021361
N a földalatti termésben	0·082607 ±0·003242	0·121046 ±0·002462	0.126645 ±0·012302	0·167529 ±0·012415	0·102883 ±0·007516	0·132727 ±0·013735	0·245363 ±0·017426	0·264115 ±0·020466
Nitrogén a talajban ...	4·246000 ±0·017780	4·385800 ±0·011780	4·265000 ±0·035760	4·265000 ±0·026900	4·219000 ±0·015940	4·499000 ±0·019820	4·275000 ±0·024580	4·368000 ±0 014260
Összes nitrogén	4·977115 ±0·029371	5·247523 ±0·019214	4·949050 ±0·039981	5·104493 ±0·038475	5·489851 ±0·050871	6·292083 ±0·071669	5·309438 ±0·031803	5·549083 ±0·032840
N nyereség v. veszteség	**−0·297331 ±0·022876**	**−0·026923 ±0·019405**	**+0·605855 ±0·031307**	**+0·761298 ±0·030348**	**+0·933661 ±0·038449**	**+1·735893 ±0·052471**	**+0·141412 ±0·026792**	**+0·381057 ±0·027413**

IV. számú táblázat. Mészdús vályogtalaj.

	Fehér csillagfürt		Szeradella		Homoki borsó		Lóbab	
	kevés víz	sok víz	kevés víz	sok víz	kevés víz	sok víz	kevés víz	sok víz
A) *A kisérlet kezdetén gramm.*								
Nitrogén a talajban ...	46·514880 ± 0·101636	46·514880 ± 0·101646	46·514880 ± 0·101646	46·514880 ± 0·101646	46·514880 ± 0·101646	46·514880 ± 0·101646	46·514880 ± 0·101646	46·514880 ± 0·101646
Nitrogén a vetőmagban	0·962446 ± 0·004731	0·962446 ± 0·004731	0·031195 ± 0·000401	0·031195 ± 0·000401	0·244190 ± 0·002620	0·244190 ± 0·002620	0·856026 ± 0·007936	0·856026 ± 0·007936
Összes nitrogén	47·477326 ± 0·101756	47·477326 ± 0·101756	46·546075 ± 0·101651	46·546075 ± 0·101651	46·759070 ± 0·101680	46·759070 ± 0·101680	47·370906 ± 0·101946	47·370906 ± 0·101946
B) *A kisérlet végén gramm.*								
N a földfeletti termésben	0·872206 ± 0·041397	0·507032 ± 0·029576	0·771129 ± 0·034005	0·663863 ± 0·038107	1·247428 ± 0·044541	2·873715 ± 0·093954	1·524049 ± 0·035115	2·842362 ± 0·047161
N a földalatti termésben	0·279717 ± 0·008411	0·201241 ± 0·015586	0·272949 ± 0·019779	0·372341 ± 0·013891	0·354918 ± 0·007171	0·752389 ± 0·030209	0·618538 ± 0·029140	1·198397 ± 0·028495
Nitrogén a talajban ...	45·966340 ± 0·138978	46·116000 ± 0·138978	45·715320 ± 0·056394	46·219320 ± 0·101646	45·526320 ± 0·078516	46·156320 ± 0·035298	45·738000 ± 0·176544	46·219320 ± 0·109674
Összes nitrogén	46·847263 ± 0·148659	46·824273 ± 0·142962	46·759398 ± 0·068804	47·255524 ± 0·109890	47·128666 ± 0·090554	49·782424 ± 0·104813	47·880587 ± 0·180026	50·260079 ± 0·122731
N nyereség v. vesztesség	**−0·630063 ± 0·127381**	**−0·653053 ± 0·124070**	**+0·213323 ± 0·086795**	**+0·709449 ± 0·105850**	**+0·369596 ± 0·096271**	**+3·023354 ± 0·103259**	**+0·509681 ± 0·146285**	**+2·889173 ± 0·112818**

A nitrogénmérlegben nem szerepel az öntözővíz nitrogéntartalma, miért esetleg fel lehetne tenni, hogy e nitrogénkülönbséget az öntözővizben adott nitrogén hozta létre. Ez azonban nem áll, mert az öntözés oly lágy folyó vízzel történt, melynek nitrogéntartalma 10 literenkint 1—2 mgr. volt s a legtöbb ca 60 liter vizet kapott lóbabnál is a vizben adott nitrogén csak ca 6—12 mgr. a nitrogénbeni különbség pedig ennek több mint százszorosa; tehát a sok víz hatására előállott nitrogéntöbbletet semmiesetre sem az öntöző vizben adott nitrogén hozta létre, hanem az a mikroorganizmusok tevékenységének tulajdonítható.

Összefoglalás.

A viznek a pillangós növényeknél igen nagy jelentősége van. A sok víz, a talaj vízfoghatóság ca 90%-ának megfelelő víztartalom jelenlétében lényegesen nagyobb volt a termés, mint a kevés víz, a vízfoghatóság ca 30%-ának megfelelő víztartalom mellett. A víz hatása a különböző növényeknél nem egyenlő s azt a talaj minősége is befolyásolja. A mészszegény homoktalajon a sok víz mind a négy kisérleti növény szárazanyag termését lényegesen növelte, még pedig a fehér csillagfürtét 36%-kal, a szeradelláét 26%-kal, a homoki borsóét 50%-kal, a lóbabét 25%-kal. A mészdús vályogtalajon azonban a sok víz a csillagfürtnél 31% terméscsökkenést, a szeradellánál 4%, a homoki borsónál 136%, a lóbabnál 88% termésnövekedést eredményezett. A sok víz jelenlétében a mész káros hatása a csillagfürtnél sokkal jobban érvényesült, mint a kevés víz jelenlétében. A sok víz viszonyítva kevés vizhez, a gyökértermést is közel hasonló arányban, csakhogy kisebb mérvben befolyásolta, mint a földfeletti rész termését.

A sok víz földfeletti termés nitrogén %-át főleg a csillagfürtét és szeradelláét nagyobb mérvben, míg a homoki borsó és lóbabét csak igen kicsit csökkentette. A gyökér nitrogén %-át határozottan nem változtatta meg. A víz a gyökérgumó képződésre is kedvező hatással volt, sok víz jelenlétében a gyökereken, főleg a homoki borsó és lóbabnál, lényegesen több gumó volt, mint a kevés víz jelenlétében.

A víz a nitrogén háztartásra is lényeges befolyással volt. A sok víz jelenlétében mind a két talajon, mind a négy növénynél a talaj nitrogén %-a nagyobb volt, mint a kevés viznél. Az aratás idejében egy edényben az összes nitrogén, beleértve a talajban és a termésben levő összes nitrogént, a sok víz jelenlétében több volt, mint a kevés víz jelenlétében; a nitrogénben legnagyobb különbség a homoki borsó és lóbabnál volt.

1. számú táblázat. *a)* **A termés nitrogéntartalma a mészszegény homoktalajon.**

A nitrogén meghatározáshoz lemért szárazanyag földfeletti rész: 2·500 gr., földalatti rész 1·000 gr.

	Fehér csillagfürt								Szeradella							
	kevés víz				sok víz				kevés víz				sok víz			
	földfeletti rész		földalatti rész		földfeletti rész		földalatti rész		földfeletti rész		földalatti rész		földfeletti rész		földalatti rész	
	n/10 sav cm.³	N%	n/10 sav cm.³	N%	n/10 sav cm.³	N%	n/10 sav cm.³	N%	n/10 sav cm.³	N%	n/10 sav cm.³	N%	n/10 sav cm.³	N%	n/10 sav cm.³	N%
1	38·7	2·1672	10·0	1·400	33·1	1·8536	12·3	1·722	41·9	2·3464	15·7	2·198	45·0	2·5200	17·2	2·408
2	38·1	2·1336	11·2	1·568	32·6	1·8256	11·2	1·568	43·7	2·4472	15·5	2·170	45·7	2·5592	16·5	2·310
3	38·4	2·1504	11·0	1·540	34·2	1·9152	11·4	1·596	43·8	2·4528	16·4	2·296	42·2	2·3632	15·5	2·170
4	38·5	2·1560	9·5	1·330	32·2	1·8032	11·0	1·540	47·4	2·6544	15·0	2·100	44·3	2·4808	15·0	2·100
5	40·2	2·2512	11·1	1·554	31·4	1·7584	11·9	1·666	48·7	2·7272	18·0	2·520	44·1	2·4696	18·7	2·618
6	39·6	2·2176	10·5	1·470	32·5	1·8200	11·7	1·638	47·6	2·6656	16·5	2·310	43·9	2·4584	16·7	2·338
7	41·9	2·3464	9·8	1·372	32·9	1·8424	11·2	1·568	46·7	2·6152	15·6	2·184	45·1	2·5256	16·7	2·338
8	40·9	2·2904	11·4	1·596	33·6	1·8816	11·5	1·610	46·7	2·6152	15·7	2·170	45·2	2·5312	15·2	2·128
9	38·9	2·1784	11·3	1·582	31·5	1·7640	12·1	1·694	49·4	2·7664	17·8	2·492	44·2	2·4752	17·8	2·492
10	39·6	2·2176	10·9	1·526	32·3	1·8088	11·6	1·624	47·0	2·6320	16·5	2·310	45·2	2·5312	16·9	2·366
11	40·3	2·2568	—	—	32·5	1·8200	—	—	49·0	2·7440	—	—	44·8	2·5088	—	—
12	38·3	2·1448	—	—	32·4	1·8144	—	—	48·7	2·7272	—	—	42·5	2·3800	—	—
13	37·1	2·0776	—	—	33·7	1·8872	—	—	48·8	2·7328	—	—	45·3	2·5368	—	—
14	39·7	2·2232	—	—	33·1	1·8536	—	—	45·2	2·5312	—	—	44·1	2·4696	—	—
15	36·7	2·0552	—	—	—	—	—	—	48·2	2·6992	—	—	45·0	2·5200	—	—
16	37·4	2·0944	—	—	—	—	—	—	44·2	2·4752	—	—	45·0	2·5200	—	—
Közép	**39·018** ±0·2473	**2·185000** ±0·013848	**10·670** ±0·1622	**1 493800** ± 0·02271	**32·714** ±0·1445	**1·832000** ±0·008092	**11·590** ±0·0929	**1·622600** ± 0·01300	**46·687** ±0·3993	**2.61447** ±0·022360	**16·270** ±0·2169	**2·27780** ± 0·03036	**44·475** ±0·1643	**2·49060** ±0·009200	**16·620** ±0·1284	**2·32680** ±0·017976

1. számú táblázat. *b)* **A termés nitrogéntartalma a mészszegény homoktalajon.**

	Homoki borsó								Lóbab							
	kevés víz				sok víz				kevés víz				sok víz			
	földfeletti rész		földalatti rész		földfeletti rész		földalatti rész		földfeletti rész		földalatti rész		földfeletti rész		földalatti rész	
	n/10 sav cm.³	N%	n/10 sav cm.³	N%	n/10 sav cm.³	N%	n/10 sav cm.³	N%	n/10 sav cm.³	N%	n/10 sav cm.³	N%	n/10 sav cm.³	N%	n/10 sav cm.³	N%
1	51·5	2·8840	16·0	2·240	48·5	2·7160	14·0	1·960	37·7	2·1112	21·3	2·982	35·8	2·0040	18·6	2·604
2	52·5	2·9400	15·8	2·212	48·1	2·6936	14·7	2·056	40·6	2·2736	21·4	2·996	35·4	1·9824	19·1	2·674
3	50·5	2·8280	15·5	2·170	47·7	2·6712	13·9	1·946	38·5	2·1560	20·0	2·800	35·6	1·9936	17·9	2·506
4	50·4	2·8224	16·1	2·254	47·2	2·6432	14·6	2·044	37·2	2·0832	21·3	2·982	34·8	1·9488	18·3	2·562
5	52·2	2·9232	16·1	2·254	47·6	2·6656	15·2	2·128	38·2	2·1392	19·8	2·772	33·9	1·8984	19·0	2·660
6	52·6	2·9456	15·7	2·198	48·2	2·6992	13·6	1·904	38·7	2·1672	21·3	2·982	33·6	1·8816	18·8	2·632
7	51·5	2·8840	15·2	2·128	48·3	2·7048	14·5	2·030	36·3	2·0328	20·7	2·898	34·4	1·9264	18·5	2·590
8	52·1	2·9176	15·6	2·184	50·2	2·8112	14·7	2·056	38·6	2·1616	20·6	2·884	34·0	1·9040	18·1	2·534
9	50·9	2·8504	16·2	2·268	48·9	2·7384	14·0	1·960	38·3	2·1448	21·0	2·940	36·4	2·0384	19·0	2·660
10	51·1	2·8616	15·5	2·170	48·3	2·7048	15·1	2·114	36·9	2·0664	20·5	2·870	35·2	1·9712	18·2	2·548
11	51·3	2·8728	—	—	49·9	2·7944	—	—	38·3	2·1448	—	—	35·8	2·0040	—	—
12	51·9	2·9064	—	—	50·4	2·8224	—	—	38·4	2·1504	—	—	35·6	1·9936	—	—
13	51·2	2·8672	—	—	50·2	2·8112	—	—	36·5	2·0440	—	—	34·9	1·9544	—	—
14	51·1	2·8616	—	—	50·6	2·8336	—	—	36·1	2·0216	—	—	35·7	1·9992	—	—
Közép	**51·485**	**2·88316**	**15·770**	**2 20780**	**48·864**	**2 73638**	**14·430**	**2·02020**	**37 878**	**2·12117**	**20·900**	**2·91060**	**35·078**	**1·96437**	**18·550**	**2·59700**
	±0·1306	±0·007313	±0·0760	±0·010640	±0·2349	±0·013154	±0·1250	±0·017500	±0·2218	±0·012421	±0·1323	±0·018520	±0·1619	±0·009234	±0·1042	±0·014580

2. számú táblázat. *a)* **A termés nitrogéntartalma a mészdús vályogtalajon.**

A nitrogénmeghatározáshoz lemért szárazanyag: földfeletti rész 2·500 gr., földalatti rész 1·000 gr.

	Fehér csillagfürt								Szeradella							
	kevés víz				sok víz				kevés víz				sok víz			
	földfeletti rész		földalatti rész		földfeletti rész		földalatti rész		földfeletti rész		földalatti rész		földfeletti rész		földalatti rész	
	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%
1	50·9	2·8504	14·1	1·9740	43·4	2 4340	13·6	1·9040	49·7	2·7832	16·0	2·2400	41·0	2·2960	16·5	2·3100
2	51·8	2·8672	14·2	1·9880	43·0	2·4080	12·2	1·7080	49·5	2·7720	15·4	2·1560	41·3	2·3128	17·6	2·4640
3	51·8	2·9008	13·8	1·9320	42·9	2·4024	12·6	1·7640	50·5	2·8280	15·9	2·226	41·1	2·3016	16·9	2·3660
4	51·7	2·8952	13·9	1·9460	43·2	2·4192	12·7	1·7780	49·8	2·7888	14·7	2·058	41·4	2·3184	16·2	2·2680
5	52·6	2·9456	14·3	2·0020	44·3	2·4808	12·2	1·7080	51·0	2·8560	15·2	2·128	40·4	2·2624	17·7	2·4780
6	51·5	2·8840	14·4	2·0160	43·3	2·4248	13·4	1.8760	49·7	2·7832	15·5	2·1700	41·3	2·3128	17·5	2·450
7	50·0	2·8000	14·0	1·9600	42·0	2·3520	13·2	1·8480	49·8	2·7888	15·3	2·142	41·8	2·3408	16·8	2·3520
8	51·7	2·8952	14·6	2·0440	41·2	2·3072	13·0	1·8200	49·0	2·7440	15·1	2·1140	42·0	2·3520	17·0	2·3800
9	51·3	2·8728	14·0	1·9600	42·8	2·3968	12·4	1 7360	50·7	2·8392	15·5	2·1700	41·0	2·2960	16·4	2·2960
10	51·5	2·8840	14·1	1·9740	42·6	2·3856	12·7	1·7780	49·4	2·7664	15·0	2·1000	41·9	2·3464	16·8	2·3520
Közép	**51·420**	**2·879520**	**14·140**	**1·979600**	**42·870**	**2·400720**	**12·800**	**1·792000**	**49·910**	**2·794960**	**15·360**	**2·150400**	**41·320**	**2·313920**	**16·940**	**2·371600**
	±0·1284	±0·007190	±0·0529	±0 007413	±0·1622	±0·009830	±0·1126	±0·015760	±0·1391	±0·007789	±0·0845	±0·011830	±0·1025	±0·005637	±0·1149	±0·016080

2. számú táblázat. *b)* **A termés nitrogéntartalma a mészdús vályogtalajon.**

	Homoki borsó								Lóbab							
	kevés víz				sok víz				kevés víz				sok víz			
	földfeletti rész		földalatti rész		földfeletti rész		földalatti rész		földfeletti rész		földalatti rész		földfeletti rész		földalatti rész	
	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%
1	60·0	3·3600	18·0	2·5200	56·3	3·1528	16·6	2·3240	48·7	2·7272	19·3	2·7020	45·0	2·5200	19·6	2·7440
2	58·2	3·2592	17·6	2·4640	55·5	3·1080	15·8	2·2260	47·3	2·6488	19·5	2·7300	47·3	2·6488	20·5	2·8700
3	58·0	3·2480	18·0	2·5200	57·0	3·1920	15·7	2·1980	47·2	2·6432	19·3	2·7020	45·9	2·5704	20·1	2·8140
4	57·9	3·2424	18·0	2·5200	56·2	3·1472	16·4	2·2960	46·0	2·5760	19·7	2·7580	46·8	2·6208	20·3	2·8420
5	58·1	3·2536	17·9	2·5060	57·8	3·2368	16·1	2·2540	47·4	2·6544	19·6	2·7440	48·2	2·6992	19·7	2·7580
6	57·7	3·2312	18·3	2·5620	56·9	3·1864	16·2	2·2680	47·1	2·6376	19·8	2·7720	47·6	2·6656	18·2	2·5480
7	57·6	3·2256	18·4	2·5760	55·3	3·0968	15·7	2·1980	46·6	2·6096	19·6	2·7440	46·3	2·5928	19·2	2·6880
8	59·0	3·3040	18·1	2·5340	56·9	3·1864	16·3	2·2820	46·8	2·6208	20·2	2·828	44·6	2·4976	19·3	2·7020
9	58·0	3·2480	18·0	2·5200	58·2	3·2592	16·5	2·3100	44·6	2·6096	19·4	2·7160	44·6	2·4976	19·2	3·6880
10	58·7	3·2872	18·1	2·5340	57·3	3·2088	16·4	2·2960	46·7	2·6152	19·7	2·7580	46·5	2·6040	20·3	2·8420
11	57·2	3·2032	17·8	2·4920	57·3	3·2088	—	—	47·0	2·6320	—	—	47·4	2·6544	19·4	2·7160
12	57·9	3·2424	—	—	56·8	3·1808	—	—	46·8	2·6208	—	—	48·0	2·6880	19·5	2·7300
13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	46·3	2·5928	—	—
14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45·7	2·5592	—	—
Közép	**58·191**	**3·258696**	**18·018**	**2·522520**	**56·791**	**3·180296**	**16·170**	**2·403800**	**46·850**	**2·623600**	**19·610**	**2·745400**	**46·442**	**2·600752**	**19·608**	**2·744840**
	±0·1351	±0·007565	±0·0401	±0·005611	±0·1642	±0·009195	±0·0777	±0·010887	±0·1528	±0·008556	±0·0541	±0·007569	±0·2585	±0·014476	±0·1213	±0·016982

3. számú táblázat. A talaj nitrogéntartalma az aratás után mészszegény homoktalajon.

A nitrogénmeghatározáshoz lemért talaj: 25·00 gr.

	Fehér csillagfürt után				Szeradella után				Homoki borsó után				Lóbab után			
	kevés víz		sok víz		kevés víz		sok víz		kevés víz		sok víz		kevés víz		sok víz	
	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%	n/10 N_2SO_4 cm.³	N%	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%
1	3·8	0·02128	4·0	0·02240	3·7	0·02072	3·7	0·02072	3·8	0·02128	4·0	0·02240	3·8	0·02128	3·9	0·02184
2	3·9	0·02184	3·9	0·02184	3·7	0·02072	3·7	0·02072	3·8	0·02128	3·9	0·02184	3·7	0·02027	3·9	0·02184
3	3·7	0·02072	3·9	0·02184	3·8	0·02128	3·7	0·02072	3·7	0·02072	4·0	0·02240	3·8	0·02128	3·9	0·02184
4	3·8	0·02128	3·9	0·02184	3·7	0·02072	3·8	0·02128	3·7	0·02072	3·9	0·02184	4·0	0·02240	3·8	0·02128
5	3·8	0·02128	4·0	0·02240	4·1	0·02296	3·7	0·02072	3·7	0·02072	4·1	0·02296	3·7	0·02072	4·0	0·02240
6	3·8	0·02128	3·9	0·02184	3·6	0·02016	3·8	0·02128	3·7	0·02072	3·9	0·02184	3·8	0·02128	3·9	0·02184
7	3·6	0·02016	3·9	0·02184	4·0	0·02240	3·8	0·02128	3·7	0·02072	4·1	0·08296	3·7	0·02072	4·1	0·02296
8	3·9	0·02184	4·0	0·02240	3·9	0·02184	3·7	0·02072	3·8	0·02128	4·1	0·02296	3·7	0·02072	3·8	0·02128
9	3·8	0·02128	3·9	0·02184	3·7	0·02072	4·0	0·02240	3·8	0·02128	4·1	0·02296	3·0	0·02184	3·9	0·02184
10	3·8	0·02128	3·9	0·02184	4·0	0·02240	4·0	0·02240	3·8	0·02128	4·0	0·02240	3·9	0·02184	3·9	0·02184
11	3·9	0·02184	3·9	0·02184	3·8	0·02128	3·9	0·02184	3·9	0·02184	4·0	0·02240	3·9	0·02184	3·8	0·02128
12	3·7	0·02072	3·8	0·02128	3·7	0·02072	3·9	0·02184	3·8	0·02128	4·1	0·02296	3·9	0·02184	3·9	0·02184
Közép	**3·792**	**0·021230**	**3·916**	**0·021929**	**3·808**	**0·021325**	**3·808**	**0·021325**	**3·767**	**0·021095**	**4·017**	**0·022495**	**3·817**	**0·021375**	**3·900**	**0·021840**
	±0·01588	±0·0000889	±0·01053	±0·0000589	±0·03252	±0·0001788	±0·0243	±0·0001345	±0·01414	±0·0000792	±0·0177	±0·0000991	±0·02195	±0·0001229	±0·01273	±0·0000713

4. számú táblázat. A talaj nitrogéntartalma az aratás után mészdús vályogtalajon.

A nitrogénmeghatározáshoz lemért talaj: 10·00 gr.

	Fehér csillagfürt után				Szeradella után				Homoki borsó után				Lóbab után			
	kevés víz		sok víz		kevés víz		sok víz		kevés víz		sok víz		kevés víz		sok viz	
	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%
1	18·3	0·2562	18·1	0·2534	18·1	0·2534	18·3	0·2562	17·9	0·2506	18·3	0·2562	18·2	0·2548	18·2	0·2548
2	18·4	0·2576	18·0	0·2520	18·0	0·2520	18·4	0·2576	18·1	0·2534	18·4	0·2576	18·4	0·2576	18·0	0·2520
3	18·2	0·2548	18·5	0·2590	18·2	0·2548	18·4	0·2576	17·7	0·2478	18·4	0·2576	18·0	0·2520	18·8	0·2632
4	18·5	0·2590	18·2	0·2548	18·1	0·2534	18·6	0·2604	18·2	0·2548	18·3	0·2562	18·5	0·2590	18·4	0·2576
5	18·0	0·2520	18·1	0·2534	18·0	0·2520	18·0	0·2520	18·3	0·2562	18·2	0·2548	18·9	0·2646	18·2	0·2548
6	18·5	0.2590	18·5	0·2590	18·3	0·2562	18·7	0·2618	18·3	0·2562	18·3	0·2562	18·1	0·2534	18·6	0·2604
7	17·7	0·2478	18·1	0·2534	18·4	0·2576	18·2	0·2548	18·1	0·2534	18·3	0·2562	18·0	0·2520	18·2	0·2548
8	18·1	0·2534	18·6	0·2604	18·2	0·2548	18·3	0·2562	18·0	0·2520	18·3	0·2562	18·4	0·2576	18·1	0·2594
9	18·0	0·2520	18·0	0·2520	18·0	0·2534	18·5	0·2590	18·1	0·2534	18 4	0·2576	18·0	0·2520	18·5	0·2590
10	18·0	0·2520	18·7	0·2618	18·0	0·2534	18·3	0·2562	18·0	0·2520	18·2	0·2548	17·8	0·2492	18·9	0·2562
11	18·2	0·2548	18·3	0·2562	18·3	0·2562	18·0	0·2534	18·0	0·2520	18·3	0·2562	17·6	0·2464	18·4	0·2576
12	17·7	0·2478	18·5	0·2590	18·1	0·2534	18·4	0·2576	18·1	0·2534	18·4	0·2548	17·9	0·2506	18·4	0·2576
Közép	**18·133**	**0·253863**	**18·300**	**0·256200**	**18·141**	**0·253974**	**18·341**	**0·256774**	**18·066**	**0·252924**	**18·316**	**0·256424**	**18·150**	**0·254100**	**18·341**	**0·256774**
	±0·05515	±0·0007721	±0·05515	±0·0007721	±0·0293	±0·0003133	±0·0403	±0·0005647	±0·0312	±0·0004362	±0·0140	±0·0001961	±0·0706	±0·0009808	±0·0435	±0·0006093

5. számú táblázat.

A talaj nitrogéntartalma a kisérlet előtt.

A nitrogén meghatározásához lemért talaj súlya: *a)* 25·00 gr. *b)* 10·00 gr.

	a) Mészszegény homok		*b)* Mészdús vályog	
	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%
1	3·8	0·02128	18·3	0·2562
2	3·8	0·02128	18·5	0·2576
3	3·9	0·02184	18·8	0·2631
4	4·0	0·02240	18·6	0·2604
5	3·9	0·02184	18·7	0·2618
6	3·8	0·02128	18·4	0·2576
7	3·7	0·02072	18·0	0·2520
8	3·8	0·02128	18·5	0·2590
9	3·9	0·02184	18·4	0·2575
10	3·8	0·02128	18·4	0·2576
11	3·9	0·02184	18·3	0·2562
12	3·9	0·02184	18·6	0·2604
Közép	**3·8500**	**0·021560**	**18·4583**	**0·258416**
	±0·01698	**0·00009508**	**±0·04034**	**±0·0005647**

7. számú táblázat. A vetőmag súlya.

Meghatározások száma	100 szem súlya			
	Fehér csillagfürt	Szeradella	Homoki borsó	Lóbab
1	32·48	0·335	11·38	38·40
2	32·98	0·327	12·17	37·51
3	32·65	0·311	12·05	36·85
4	31·84	0·323	11·50	39·27
5	32·17	0·300	13·10	36 35
6	32·86	0·315	11·67	39·64
7	32·64	0·308	12·04	37·41
8	31·95	0·327	11·16	35·80
9	32·57	0·319	11·85	36·95
10	32·11	0·320	11·60	38·03
Közép	**32·425**	**0·3185**	**11·852**	**37·621**
	±0·0909	**±0·00225**	**±0·1099**	**±0·2738**

6. számú táblázat. A vetőmag nitrogéntartalma.

A nitrogénmeghatározáshoz lemért szárazanyag súlya 1·000 gr.

	Fehér csillagfürt		Szeradella		Homoki borsó		Lóbab	
	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%	n/10 H_2SO_4 cm.³	N%
1	44·4	6·216	29·7	4·158	30·8	4·312	33·5	4·690
2	43·1	6·034	29·0	4·060	30·5	4·270	34·4	4·816
3	44·5	6·230	28·5	3·990	30·7	4·298	34·0	4·760
4	44·2	6·188	27·8	3·892	31·0	4·340	33·8	4·732
5	43·5	6·090	30·4	4·256	30·8	4·312	33·7	4·718
6	44·3	6·202	29·6	4·144	30·5	4·270	34·0	4·760
7	44·5	6·230	28·7	4·018	30·5	4·270	34·0	4·760
8	44·5	6·230	28·9	4·046	30·4	4·256	33·6	4·704
9	44·4	6·216	29·9	4·186	30·8	4·312	33·5	4·690
10	44·3	6·202	29·0	4·060	30·6	4·284	34·1	4·774
	44·170	**6·183800**	**29·150**	**4·081000**	**30·660**	**4·292400**	**33·860**	**4·740400**
	±0·0980	**±0·013721**	**±0.1689**	**0·023646**	**±0·0451**	**0·006308**	**±0·0676**	**±0·009462**

M. kir. növényélet- és kórtani állomás, Budapesten.[1]

Vezető: **Hegyi Dezső.** Érk.: 915. VIII/25.

Az amiláz- és cukortartalom közötti összefüggésről nyugvó burgonyagumóban.

Irta: **Bodnár János dr.**

A nyugvó burgonyagumóban található összes cukor a burgonya legfőbb alkatrészéből, a keményítőből keletkezik. A keményítőből az amiláz hatására végeredményben keletkező maltózt a maltáz — amely enzimnek a burgonyagumóban való előfordulása jelen esetben állapíttatott meg először — átalakítja glukózzá s a keletkezett glukóz egy része a lélegző enzimek (zimáz, karboxiláz, oxidáz) hatására elhasználódik a lélegzési folyamat fentartására, egy másik részéből pedig atómáthelyeződéssel fruktóz keletkezik, amely fruktóz a még változatlan glukózzal — eddig közelebbről nem ismert enzím hatására — nádcukorrá kondenzálódik. A szerint, hogy a sejtekben az ozmozisos nyomás növekedése avagy csökkenése válik szükségessé, a nádcukor Invertálódik illetve visszaalakul keményítővé.

Végeredményben láthatjuk, hogy az enzimek egész sora szabályozza a nyugvó burgonyagumó cukortartalmát.

W. Henneberg[2] vizsgálatai alapján a burgonya cukortartalma s az eltarthatóság között olyan összefüggés van, hogy a cukorban szegényebb burgonyafajták sokkal nagyobb ellentálló képességet tanusítanak a rothadási baktériumokkal szemben, mint a cukorban aránylag gazdagabb fajták, tehát a magasabb cukortartalom mintegy diszponálná a burgonyagumót a rothadási folyamat megindulására. Ezek alapján gyakorlati szempontból is igen fontos kérdés a burgonyagumó cukortartalmának beható ismerete.

Jelen dolgozat feladata annak kikutása, hogy a nyugvó burgonyagumó cukortartalma s az azt szabályozó enzimek valamelyike között

[1] E dolgozat jelentékenyebb része még az állomás előbbi tartózkodási helyén — Magyaróvárott — készült.

[2] *W. Henneberg*, Zeitschr. f. Spiritusind. (1912.) Ergänzungsheft II. 15. Különlenyomat.

vajjon nem állapítható-e meg olyan összefüggés, hogy az illető enzim koncentrációjából következtetni lehetne a nyugvó burgonyagumóban keletkező cukor mennyiségére s ebből aztán a burgonya eltarthatóságára. A «keletkező» cukormennyiségben benne foglaltatnék a lélegzési folyamat fentartására elhasznált cukor is, mert hiszen az eltarthatóság szempontjából az is fontos, hogy a keményítőből — a cukor közvetítésével — mennyi megy veszendőbe a gumók lélegzése folytán.

Lássuk legelsősorban, hogy a nyugvó burgonyagumó cukortartalma összefüggésbe hozható-e a gumóban jelenlevő amiláz aktivitásával.

Az alábbi táblázat kilenc nyugvó burgonyagumó amiláz koncentrációját, továbbá redukáló, nem-redukáló és összes cukortartalmát tünteti fel. A redukáló cukrot mint glukózt, a nem-redukálót pedig mint nádcukrot számítottam, valamennyi táblázatban szereplő cukormennyiségek szárazanyagra vonatkoznak.

I. sz. táblázat.

Sorszám	A burgonya fajtája	A származás helye	Az amiláz aktivitása $D_{24^h}^{40^0}$	A burgonyagumó cukortartalma		
				Redukáló cukor %	Nem-redukáló cukor %	Összes cukor %
1	Wohltmann	Magyaróvár	1·4	1·25	2·36	3·61
2	«	Parisháza	1·6	0·81	1·98	2·79
3	Silesia	Magyaróvár	3·0	1·68	3·18	4·86
4	Up to date	«	3·8	2·71	3·82	6·53
5	Max Eyth	«	3·85	1·84	4·60	6·44
6	Magnum bonum	Gidrafa	4·85	2·22	5·15	7·37
7	Up to date	Poroszka	4·9	0·86	2·06	3·02
8	Fürst Bismarck	Magyaróvár	5·7	1·08	2·08	3·16
9	Magnum bonum	Poroszka	5·9	2·06	5·86	7·92

E táblázat adataiból a következők olvashatók ki:

A nyugvó burgonyagumó redukáló cukortartalma s a jelenlevő amiláz aktivitása között nincs szabályszerű összefüggés, a redukáló mennyisége nem növekszik az amiláz aktivitásával, a nagyobb amiláz koncentrációval nem mindig jár együtt a magasabb redukáló cukortartalom. Inkább felfedezhető valamelyes összefüggés a cukortartalom s az amiláz aktivitása között a nem-redukáló s az összes cukornál.

Ha az I. táblázatban közölt sorozatból a 2., 7. és 8. számú eseteket kikapcsoljuk,

II. sz. táblázat.

Sorszám	A burgonya fajtája	A származás helye	Az amiláz aktivitása $D_{24^h}^{40^0}$	A burgonyagumó cukortartalma	
				Nem-redukáló cukor %	Összes cukor %
1	Wohltmann	Magyaróvár	1·4	2·36	3·61
2	Silesia	«	3·0	3·18	4·86
3	Up to date	«	3·8	3·82	6·53
4	Max Eyth	«	3·85	4·60	6·44
5	Magnum Bonum	Gidrafa	4·85	5·15	7·37
6	« «	Poroszka	5·9	5·86	7·92

láthatjuk, hogy a nem-redukáló és az összes cukor mennyisége arányosan növekszik az amiláz koncentrációjával.

Kérdés, hogy mi módon magyarázhatók meg a 2., 7., 8. szám alatti kivételes esetek, mi lehet az oka annak, hogy e gumók cukortartalma nincs arányban az amiláz koncentrációjával.

Felvehető, hogy e kivételes esetekben a cukor gyorsabban alakul vissza keményítővé, mint a hasonló aktivitású amilázzal, de magasabb cukortartalommal biró gumóknál. E feltevésnél azonban sokkal valószínűbb s közelfekvőbb volt az a gondolat, hogy kérdéses gumók intenzivebben lélegzenek, mint a hasonló aktivitású amilázt tartalmazó de cukorban gazdagabb gumók. Erősebben lélegző gumóknál a glukózból több használódik el lélegzéshez, tehát kevesebb marad vissza illetve alakul át nádcukorrá s így végeredményben az intenzivebben lélegző gumók — szemben a gyengébben lélegző, de hasonló aktivitású amilázt tartalmazó gumókkal — kevesebb összes cukrot tartalmaznak.

Állításom helyességének bebizonyítására meghatároztam az 1., 2., 6., 7., 8. és 9. sz. esetekben a gumók kilehelte CO_2 mennyiségét. (Lásd a következő oldalon levő III. számú táblázatot.)

E táblázat adataiból könnyen kiolvasható, hogy egymáshoz igen közeleső aktivitású amilázzal biró burgonyagumók közül viszonylag azok termeltek több szénsavat, amelyek kevesebb cukrot tartalmaztak.[1]

[1] Ez az észlelet természetesen nem zárja ki *W. Henneberg* (l. c.) ama megfigyelésének a helyességét, hogy elvermelt burgonyánál a cukorban gazdagabb gumók sok szénsavat tartalmazó máglyában fordulnak elő és megfordítva. Ugyancsak más elbírálás alá tartoznak azok az esetek is (l. következő jegyzet), midőn

III. sz. táblázat.

Sorszám	A burgonya fajtája	A származás helye	1 kg. gumóból 36 óra alatt 20 C°-on keletkezett CO_2 g.	Az amiláz aktivitása $D_{24^h}^{40^0}$	Összes cukor %
1	Wohltmann	Magyaróvár... ...	0·341	1·4	3·61
2	«	Parisháza	0·395	1·6	2·79
3	Magnum bonum	Gidrafa	0·318	4·85	7·37
4	Up to date	Poroszka...	0·492	4·9	3·02
5	Fürst Bismarck	Magyaróvár... ...	0·446	5·7	3·16
6	Magnum bonum	Poroszka...	0·382	5·9	7·92

Mindezekből következik, hogy a gyakorlatra nézve nagyon is érdemes nagyban végezni oly irányú kisérleteket, hogy a nyugvó burgonyagumó amiláz tartalmának ismeretéből, mily mértékben lehet következtetni a burgonya eltarthatóságára, mert a magas aktivitású amilázt tartalmazó burgonyagumó vagy sok cukrot tartalmaz vagy intenzivebben lélegzik, már pedig minél több cukrot tartalmaz a burgonya, annál kevésbbé áll ellen a rothadásnak, az intenzivebb lélegzés pedig a keményítőtartalom nagyobb mértékben való apadását vonja maga után.

* * *

Már régóta ismeretes, hogy hosszabb ideig alacsony — O° körüli — hőmérséklet hatásának kitett, keményítőt tartalmazó nyugvó földalatti szervek (gumó, rizoma) megédesednek. E jelenséget legelőször *H. Müller-Thurgau*[1] a burgonyagumókon tanulmányozta behatóbban és sikerült is neki a cukor képződésének helyes alapokon nyugvó magyarázata. *H. Müller-Thurgau* mindenekelőtt kimutatta, hogy a cukor keletkezése a gumók megfagyása következtében beálló patologiai jelenséggel — amint azt régebben hitték — nincs semmiféle összefüggésben; megfagyott burgonya nem lesz édes s csakis olyan alacsony hőfokon eltartott burgonyában keletkezik cukor, amely nem fagyott meg. Annál több cukor keletkezett a burgonyagumóban, minél hosszabb ideig állott alacsony hőmérsékleten. A cukorképződés maximumát *H. Müller-Thurgau* szárazanyagra vonatkoztatva 12%-nak találta. Ha a megédesedett burgonyagumót közönséges hőmérsékletre

alacsony hőmérsékleten eltartott s megédesedett, tehát sok cukrot tartalmazó burgonyagumók kezdetben jóval intenzivebben lélegzenek, mint amikor rendes körülmények között voltak.

[1] *H. Müller-Thurgau*, Landwirtsch. Jahrb. *11.* (1882.) 751.; *14.* (1885.) 851., 909.

hozzuk, a cukor eltünését észlelhetjük, amely jelenség két okra vezethető vissza: a cukor egyrészt a gumók lélegzése következtében használódik el, másrészt pedig visszaalakul keményítővé. Alacsony hőmérsékleten eltartott burgonyagumó megédesedése a jóval kisebb intenzitással végbemenő lélegzési folyamatra vezethető vissza. A keményítőből az amiláz hatására alacsony hőmérsékleten kevesebb cukor keletkezik ugyan mint közönséges hőmérsékleten, de másrészt a lélegzési folyamatnál a cukornak az elbomlását megindító enzímje a zimázrendszernek is kevesebb cukrot fog elbontani. Közönséges hőmérsékleten e két folyamat úgy halad egymás mellett, hogy a keletkezett cukornak legnagyobb része a lélegzésre használódik el, alacsony hőmérsékleten azonban a cukor elégését megindító enzím tevékenysége sokkal nagyobb mértékben csökken mint az amilázé s így az alacsony hőfokon eltartott burgonyagumóban több cukor keletkezik, mint amennyi elhasználódik, ami aztán végeredményben a felesleges cukor felhalmozódásához, a burgonyagumó megédesedéséhez vezet.

Ha a nyugvó burgonyagumó amiláz és cukortartalma között a tárgyalt összefüggés fennáll, akkor alacsony hőmérsékleten eltartott burgonyagumók közül abban fog a legtöbb cukor keletkezni, amelyik aránylag a legaktivabb amilázt tartalmazza.

E kérdés bebizonyítására az I. táblázatban levő 1. és 6. számú gumókból 2—2 kg.-ot 23 napig jégszekrényben tartottam. A jégszekrényben a hőmérséklet a gumók bentartása alatt 0^0 és $+ 3^0$ között ingadozott, amely hőmérsékletet a jégnek erős sózása által értem el. A jelzett idő eltelte után a gumók összes cukortartalmát az alábbi táblázatban feltüntetett eredménnyel határoztam meg. Megjegyzem, hogy e vizsgálatokat a többitől eltérőleg (1. Kisérleti részben) junius-julius hónapokban (1914-ben) végeztem s a táblázatban szereplő amilázértékeket is ekkor újból határoztam meg. Az amiláz aktivitása, viszonyítva az I. táblázatban közölt adatokhoz mindkét esetben nagyobb, ami tekintve az előrehaladott fejlődési időt, érthető is, a különbség azonban a kettő között itt is fennáll.

IV. sz. táblázat.

Sorszám	A burgonya fajtája	A származás helye	Az amiláz aktivitása $D_{24^h}^{40^0}$	Összes cukor jégszekrényben tartott gumókban %
1	Wohltmann	Magyaróvár... ...	2·4	5·86
2	Magnum bonum...	Gidrafa	7·85	10·98

Kisérleti rész.

E vizsgálatokat 1913 december havában végeztem, tehát a burgonyagumók teljesen nyugalmi állapotban voltak.

Az egyes meghatározásokat s a használt etjárásokat illetően röviden a következőket kívánom felemlíteni.

A maltáz kimutatására a fenilhidrazines eljárást[1] használtam. A forró vizes oldatból kiváló glukosazon forgatóképessége piridin + alkoholos [0·2 g. glukosazon, 10 cm³ piridin + alkohol (1 : 1·5)] oldatban (10 cm. hosszú csőben polarizálva) — 1° volt, tehát a maltáz jelenléte a burgonyagumóban bebizonyítottnak tekinthető.

A cukor- s amiláztartalom meghatározásához gondosan megtisztított s megelőzőleg 3—4 napig szobahőmérséken tartott 8—10 kg mennyiségű gumóból minden esetben 1—1 kg. átlagmintát vettem.

Az 1—1 kg. mintában minden egyes gumó felerészét a *Suckov*-féle répaőrlővel finom péppé őröltem, a pépet vászonzacskóba téve a *Buchner*-féle sajtóval — 300 atmoszféra nyomással — kipréseltem, a nyert s aszbeszten keresztülszűrt lében az amiláz aktivitását *J. Wohlgemuth-Doby*-f. módszerrel[2] — még pedig mindjárt az előállítás után[3] — határoztam meg. Eltérőleg az eredeti módszertől *limes*-nek nem azt a kémcsövet vettem, amelyikben még el nem bontott keményítő nyomokban volt jelen (kékesvörös), hanem a sorozatban balról jobb felé haladva (a sorozat legutolsó tagja tartalmazta a legtöbb enzimoldatot) a legutolsó még dextrint tartalmazó (tehát vörös színt mutató) kémcső szolgáltatta a limest.

A gumók másik felét az őrléssel egyidejűleg vékony szeletekre vágtam s abszolut alkohollal jól megnedvesítve előbb vízfürdőn beszárítottam, majd vízgőzszárítóban történő 48 órai szárítás után finom porrá őröltem s a légszáraz anyagból a cukormeghatározáshoz mindenkor 3 g.-ot mértem le. A cukrot toluolos deszt. vízzel oldottam ki s a 200 cm³-re kiegészített oldat egyik felében a redukáló cukrot, a másik felében pedig sósavval való invertálás után az összes cukrot határoztam meg. A nem-redukáló cukrot a kettő különbségéből számítottam ki.

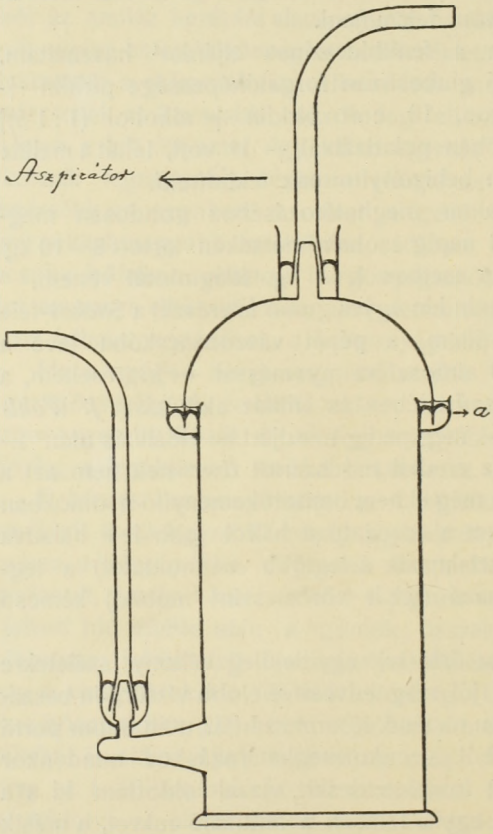
A gumók kilehelte CO_2 meghatározásánál az 0·5%-os szublimátoldattal sterilizált gumókat (minden esetben 2 kg.-ot) a túloldali ábrán

[1] *C. Neuberg*. Ber. d. Deutsch. chem. Gesellsch. *32*. (1899.) 3384. *J. Wohlgemuth*, Grundriss der Fermentmethoden. (Berlin *1913*.) 80.

[2] *J. Wohlgemuth*, Biochem. Zeitschr. *9*. (1908.) 1. — *G. Doby*, Biochem. Zeitschr. *67*. (1914.) 166. Különlenyomat és Kisérl. Közl. *18*. (1915.) 534.

[3] *G. Doby*, Biochem. Zeitschr. l. c. — *G. Doby* und *J. Bodnár*, Biochem. Zeitschr. *68*. (1915.) 191.

föltüntetett respirációs készülékbe helyeztem, amely készülék fenekét 2 cm. magasságban mogyoró nagyságú kvarc kavicsdarabok fedték. A készülék mindenütt higanyos elzárással volt ellátva s a készülék *a* részében levő higany felszínét, nehogy a gumókkal érintkező levegő higanygőzökkel fertőződjék, vékony víz réteg fedte.



A resp. készüléken keresztül szivatott levegő (óránként 1 liter), mielőtt a készülékbe jutott volna (balról jobb felé haladva), a következő anyagokkal megtöltött szárítótornyokon, illetve mosópalackokon áramlott keresztül; I. toluollal megnedvesített gyapot; II. konc. kálilúgoldat; III. darabos nátronmész és rézszulfáttal átitatott habkődarabkák; V. toluolos deszt. yíz. Mielőtt a CO_2-tól mentes levegő a respirációs készülékbe jutott volna, még egy — a deszt. vizes mosópalack s a respirációs készülék közé iktatott — spirális csövön is keresztül áramlott, amely spirális cső a respirációs készülékkel együtt a meghatározás ideje alatt 20 C°-u vízfürdőben állott. E spirális cső arra szolgált, hogy a respirációs készülékbe jutó levegő minden esetben biztosan 20 C° legyen. A készülékből eltávozó CO_2, miután a nedvességétől két klórkálciumos csövön keresztül áramolva megszabadult, *Geissler-Wetzel*-féle kálikészülékben gyűjtetett össze.

Összefoglalás.

1. Megállapítottam a maltáz jelenlétét nyugvó burgonyagumóban.

2. Nyugvó burgonyagumóban lévő amiláz aktivitásának növelkedésével emelkedik a nem-redukáló s az összes cukortartalom is, kivéve

azokat az eseteket, midőn bizonyos gumók erősebb lélegzés folytán kevesebb cukrot tartalmaznak, mint a hasonló aktivitású amilázzal biró, de gyengébben lélegző gumók.

3. Az amiláz aktivitásának ismerete a burgonyagumók eltarthatóságának a szempontjából birhat fontossággal, mert a magas aktivitású amilázzal biró burgonyagumó vagy sok cukrot tartalmaz vagy pedig intenzivebben lélegzik, már pedig W. Henneberg vizsgálatai alapján ismeretes, hogy a sok cukrot tartalmazó burgonya könnyen indul rothadásnak, az intenziv lélegzés pedig a keményítőtartalom rovására történik.

4. Alacsony hőmérsékleten tartott burgonyagumók közül abban keletkezik több cukor, amelyik aktivabb amilázt tartalmaz.

Referat.

Uber den Zusammenhang zwischen Amylase- und Zuckergehalt in ruhenden Kartoffelknollen.

Von **Dr. J. Bodnár.**

Aus der **königl. ungar. Versuchsstation für Pflanzenphysiologie und Pflanzenkrankheiten** in **Budapest.**

1. Wurde die Anwesenheit von Maltase in ruhenden Kartoffelknollen festgestellt.

2. Mit der Aktivität der Amylase in ruhenden Kartoffelknollen steigt auch der nicht reduzierende — und der Gesamtzuckergehalt, abgesehen von denjenigen Fällen, bei welchen gewisse Knollen infolge ihrer lebhafteren Atmung weniger Zucker enthalten, als jene schwächer atmenden — jedoch Amylase von ähnlicher Aktivität enthaltenden — Knollen.

3. Die Kenntnis der Aktivität der Amylase in ruhenden Kartoffelknollen kann für die Aufbewahrung der Knollen von Bedeutung sein, da jene Kartoffelknollen, welche Amylase von höherer Aktivität besitzen, entweder viel Zucker aufweisen oder intensiver atmen. Nach *W. Henneberg* wissen wir aber, daß jene Kartoffelknolle, welche viel Zucker enthält, leichter in Fäulnis geht. Die intensiver atmenden wider mehr Stärke verbrauchen.

4. Bei Kartoffelknollen, die auf niederer Temperatur gehalten werden, bildet sich bei jenen mehr Zucker, welche Amylase von höherer Aktivität enthalten.

HIVATALOS KÖZLEMÉNYEK.

SZEMÉLYI ÜGYEK.

A *m. kir. földmivelésügyi minister* a központi szőlészeti kisérleti állomás és ampelologiai intézet igazgatói teendőinek ideiglenes ellátásával — a budapesti vetőmagvizsgáló állomás vezetése mellett — *Degen Árpád dr.* a budapesti vetőmagvizsgáló állomás igazgatóját bízta meg. (68,372. eln. IX. 13.)

* * *

A *m. kir. földmivelésügyi minister Kozma Péter* ideiglenes minőségű fizetéstelen assistenst, *Rózsahegyi Aladár* ideiglenes minőségű fizetéstelen kir. segédvegyészt, *Tóth Lajos* és *Cselley László* ideiglenes minőségü fizetéstelen assistenseket, *Varga István dr., Incze György dr., Szanyi István, Kutsera István* és *Grabovszky Kamill* ideiglenes minőségű fizetéstelen segédvegyészeket jelen állásukban végleg megerősítette. (13,817. eln. 1915. IX. 30.)

HALÁLOZÁS.

Krámszky Lajos kir. fővegyész, az orsz. kir. chemiai intézet kiváló tagja, f. é. július hó 3-án hirtelen elhunyt. Hült tetemét 5-én nevezett intézet és nagyszámú tisztelője kisérte a farkasréti temetőben örök nyugvóhelyére. Az elhunytban a mezőgazdasági kisérletügyi intézmények kiváló munkásukat vesztették.

Orsz. m. kir. chemiai intézet és közp. vegykisérleti állomás, Budapesten.

Aligazgató: **Tóth Gyula.**

Érk. 915. IX/15.

A foszforsav térfogatos meghatározása műtrágyákban Grete közvetlen módszerével.

Irta: **Incze György dr.**

Mindazon laboratoriumokban, ahol állandóan foszforsavtartalmú műtrágyák kerülnek elemzés alá, már régikeletü az a törekvés, hogy a jelenleg alkalmazott gravimetrikus módszerek olyan titrimetrikus eljárással helyettesíttessenek, mely amellett hogy pontossága a súlyszerinti methodusokéval megegyezik, az elemzés idejét lényegesen megrövidíti. Hogy ez különösen a tömeges szállítások idején milyen nagy jelentőségű, azt hiszem felesleges azok előtt fejtegetnem, akik állandóan végeznek műtrágya elemzéseket.

A legnevesebb chemikusok foglalkoztak evvel a problémával és a legkülönbözőbb utakon kisérelték meg a megoldást. A követett utakat-módokat általánosságban két részre oszthatjuk: a közvetett és közvetlen módszerek csoportjára. Közvetett módszernek az olyant tartjuk, melynél a titrálást valamely csapadék leválasztása, szűrése és mosása előz meg, ahol tulajdonképen az újra feloldott csapadékot titráljuk meg; közvetlen eljárás pedig az olyan, ahol a mérőoldatot az előbb elsorolt műveletek elhagyásával egyenesen a megvizsgálandó oldathoz adjuk.

Miután a titrimetrikus módszerek alkalmazása csakis időmegtakarítást, nem pedig a meghatározás pontosságának fokozását célozza, közvetett módszer a priori nem jöhet tekintetbe. Ugyanis, ha már valamely csapadékot leválasztottunk, megszűrtünk, kimostunk, idő tekintetében mindegy, hogy még mérnünk, vagy pedig titrálnunk kell-e?

Áttanulmányozva a titrimetrikus foszformeghatározások gazdag irodalmát, arra a meggyőződésre jutunk, hogy már mindent megkiséreltek, amit mai ismereteink e téren nyújthatnak, hogy a probléma sajátszerűségénél fogva a kutatás határai körvonalazva vannak, s

hogy a kérdés tanulmánya legfeljebb a módszerek kritikai vizsgálatában, s tovább építésében merülhet ki.

Az irodalomban található közvetlen eljárások között, a *Grete*-féle[1] látszott a leghasználhatóbbnak, melyet a zürichi mezőgazdasági vegykisérleti állomáson majd harminc esztendeje használnak, s több mint százezer elemzést végeztek eddig. A legtöbb kézikönyv[2] felhívja rá a figyelmet, anélkül azonban, hogy a módszer elterjedt volna, avagy róla az irodalomban csak egy biráló vizsgálatot is találhatnánk.

Ezekben foglalhatók össze az okok, melyek arra indítottak, hogy trágyafélékben a foszforsav titrimetrikus meghatározhatósága tanulmányát a *Grete*-féle titrimetrikus eljárás kritikai vizsgálatával kezdjem meg.

Az eljárás a foszforsavnak ammonmolybdáttal való lecsapásán alapszik és metodikai szempontból a *Pemberton*-féle módszer tökéletesebb kivitelének tekinthető. *Pemberton*[3] volt ugyanis az első, aki ezen reakció alapján titrimetrikus elemzési eljárást dolgozott ki. Szerinte salétromsavas közegben 60°-on kellett dolgozni, s a titrálás akkor volt befejezettnek tekinthető, ha egy megszűrt részlet ammonmolybdáttal nem adott többé csapadékot. Eltekintve az eljárás technikai kivitelének nehézségeitől, pontosságához is szó fér, amennyiben a valódi értékek a kapott értékektől eltérnek.

Hundeshagen[4] az elemzési módot olyanképen javította meg, hogy a vizsgálandó oldatot először közömbösítette, majd olyan molybdánoldattal titrálta meg, mely a szükséges mennyiségű salétromsavat tartalmazta. A titrálás a sárga csapadék leválásának megszürtekor éri el végpontját, melynek megfigyelését Hundeshagen kék üveglemez segítségével vélte elérhetőnek.

Gyakorlati alkalmazást egyik módszer sem nyert és később úgy *Pemberton*[5] mint *Hundeshagen*[6] az ammonfoszformolybdát acidimetrikus meghatározására tértek át.

Bár időrendben *Grete* módszere *Hundeshagen*-é előtt való, s *Grete* eljárását *Pemberton*-tól függetlenül dolgozta ki, metodikai okokból az imént mégis a kettőt kellett előbb sorra vennem.

Grete ugyanis a molybdát reakcióra épített térfogatos elemzési mód végpontjának megfigyelhetőségét javította meg, s így eljárása az előzőkével szemben tökéletesedést jelent.

[1] *B. 21.* 2762 (1888); *B. 42.* 3105 (1909).

[2] *Lunge* Chem.-techn. Untersuchungsmethoden 5. kiad. II. 400 l. *König* Unters. landw. u. gewerb. wicht. Stoffe 4. kiad. 190 l. Lásd még *Mach* Versuchsstationen *46.* 38. (1907).

[3] *Pemberton* Chem. News. *46.* 4. (1882). Zeitschr. f. anal. Chem. *23.* 69. (1884).

[4] *Hundeshagen* Zeitschr. f. anal. Chem. *28.* 165. (1899).

[5] *Pemberton* Journ. Americ. Soc. *1893.* 382.

[6] *Hundeshagen* Chem. Ztg. *1894.* 506.

A végreakció beálltának észlelését az által tette könnyebbé, hogy a titrálás vége felé az egyébként forrón titrálandó foszforsavoldathoz néhány köbcentiméter enyvoldatot ad, mikor is terjedelmes, fehéres, felhőszerű kiválás mutatkozik, mely enyv-foszformolybdat vegyületből áll. Ennek képződése még 0·000125 g. foszforsavanhydrid jelenlétében is észlelhető. Főzés közben az enyv részben kiválik, azaz ammoniumgyökkel cserélődik fel, s a csapadék az ismert sárga alakot véve fel, gyorsan leülepedik. A sárgás-fehér enyvtartalmú vegyület mindaddig, míg foszforsav nyomok vannak jelen, kiválik. Hogy a módszert harminc év alatt nem vetették kritikai vizsgálat alá, az talán az enyv használatában rejlik; tapasztalataim szerint ugyanis ennek a körülménynek említésére az analytikusokat mindig bizonyos idegenkedés töltötte el. Hogy ez csak előítélet, az természetes.

Mint oly sokszor valamely eljárás kidolgozásánál, itt is a véletlen adta az első impulzust. Kisérletezés közben, melynek az volt a feladata, hogy a sárga ammonfoszformolybdát csapadék állandóságának feltételeit kipuhatolja, Grete azt figyelte meg, hogy olyan csontliszt elemzéseknél, melyekben a szerves anyagok teljesen elroncsolva még nem voltak, a molybdänoldat hozzáadásakor fehér pehelyszerű csapadék keletkezett.

Annak a feltevésnek a helyességét, hogy az itt előállott fehér csapadék keletkezését enyv jelenléte okozza, az a kisérlet igazolta, melynél a foszforsav elegendő enyv jelenlétében foszformolybdänenyvvegyület alakjában vállott le. További kisérletek azt mutatták, hogy enyv helyett fehérjét, peptonokat, vagy zselatint is lehet alkalmazni, ami a módszert megdrágítja ugyan, de tökéletesebbé nem teszi. A használt enyvoldat egyébként nagyon higított, külön e célra praeparált úgy, hogy használata mindenkit, ha még úgy idegenkedik is tőle, ki tud elégíteni.

Az ammoniumfoszformolybdát, mint ismeretes, csak savanyú oldatban képződik. A titrálás kezdetben salétromsavas molybdänoldattal történt, melyet az ammoniával közömbösített, felmelegített foszforsavoldathoz, bürettából kellett adagolni. Bár a kapott eredmények kielégítők voltak, a savanyú molybdänoldat titerje, rövid időn belül nagy mértékben változott és a használt gummicsövek hamar tönkrementek; később tehát ammoniás molybdänoldat alkalmazása vált szükségessé, ami meghozta a mérőoldat állandóságát és a gummiösszeköttetések tartósságát is. Ily módon a szükséges salétromsav mennyiséget a neutrális foszforsavoldathoz kellett adni és pedig ismert mennyiségben, mert kiderült, hogy ennek növekedtével az elhasznált molybdänoldat mennyisége is fokozódott.

A titrimetrikus foszforsav-meghatározás ezen alakjának tökélete-

sítését, az enyvnek indikátorként való alkalmazásában, s a salétromsav hatásának számontartásában látom.

A módszer gyakorlati kiviteléhez egyébként a következő oldatok szükségesek :[7]

1. Enyvoldat. A készítendő oldatnak nem szabad összeállni, megkocsonyásodni, amit kétfélekép érhetünk el; vagy úgy, hogy a vízben feldagadt enyvet ammoniában feloldjuk (pl. 200 g. enyvet, 200 kcm. tömény H_4NOH és két liter víz oldatában) és azután hosszabb ideig állani hagyjuk, vagy ami sokkal hamarább vezet célhoz, salétromsavval kezeljük. Ez utóbbi esetben egy kilogramm enyvet vízben áztatunk míg felduzzad, most leöntjük a fölös vizet és a duzzadt tömeghez körülbelül egy liter meleg vizet és kb. 200—250 kcm. 1·2 fajsúlyú salétromsavat adunk. Ezután félóráig főzzük, majd megszűrjük, ammoniával erősen lúgossá tesszük és az enyvben tartalmazott foszforsavat magnéziamixturával kicsapjuk. Ennek megtörténtével a meszet választjuk le, ötven kcm. ammoniumkarbonáttal.[8] Az oldatot tíz literre higítván, többszöri rázás közben állani hagyjuk.

A titráláshoz használandó enyvoldatot ebből úgy nyerjük, hogy az időnként szükséges mennyiséget kivesszük és salétromsavval gyöngén megsavanyítjuk. Legcélszerűbb a dolgot úgy berendezni, hogy üvegtartányból automatikus lopó-szerkezet segélyével a titráláshoz szükséges mennyiséget bármikor lebocsáthassuk.

Ennél a módszernél fennakadás nélküli munka az enyvoldat helyes készítésén mulik. Nem eléggé főzött enyv ragadós csapadékot okoz, mely főzéskor nem lesz homokszerű, s így az üveg falát átlátszatlanná teszi, s megakadályozza a végreakció megfigyelését. Ebben az esetben az enyvoldatot még egyszer fel kell főzni. Az oldat azonban állás közben magától is megjavul. Frissen készített enyvoldat alkalmazásánál a titrálás alatt levő próbákat, hogy a csapadék homokszerű alakját vegye fel, tovább kell főzni. Erősen főzött enyv használatával ez a nehézség is elesik.

2. Ammonnitrát-salétromsavoldat. Miután titrálás alkalmával Grete kisérletei szerint a salétromsavnak úgy a koncentrátiója, mint a mennyisége a molybdänoldat fogyasztása befolyásolja, ennek a hatásnak a mértékét számon kell tartani. Megállapításai szerint a reakció megindítására 1·5 kcm. 1·1985 fajsúlyú salétromsav szükséges, mely látszólag nem is hat tovább. Minden további kcm. fokozza az elhasználás nagyságát és pedig 1 kcm. salétromsav pontosan 0·1 kcm. molybdänoldat többletnek felel meg. Mint ismeretes a foszformolybdänvegyület

[7] Az oldatokat abban a sorrendben tárgyalom, amelyben a kivitel alkalmával készítendők.

[8] Az ammonkarbonát töménysége lényegtelen.

csak savanyú oldatban képződik úgy, hogy a reakció befejezéséhez bizonyos mennyiségű salétromsav jelenléte szükséges. Hogy a salétromsav-mennyiség a gyakorlatban előforduló minden foszforsav-koncentrációhoz elég legyen, s hogy a gyakorolt hatást szemmel tarthassuk, a következőkben leírandó módon készült ammonnitrát-salétromsavoldat 100 kcm.-ét adja Grete a titrálandó folyadékhoz. Az oldat töménysége olyan, hogy abból 100 kcm. 2·5 kcm.-el több molybdänoldat fogyasztást okoz és 10·2 g. salétromsavat kell tartalmaznia, mit acidimetrikus úton ellenőrizünk.

Ezen beosztás mellett az ammonnitrát-salétromsavoldat és molybdänoldat a 10 : 1 arányban felelnek meg egymásnak.

Az oldat készítése a következő módon történik: ötven literes ballont vízzel félig megtöltünk, feloldunk benne tíz kilogramm sósavmentes ammonnitrátot és egy kilogramm káliumnitrátot, majd 8·5 liter 1·38—1·40 fajsúlyú salétromsavat adunk hozzá. Jól felkavarjuk és a jelig vízzel feltöltjük.

Az így kapott oldatot azután $^n/_4$ baritvízzel oly módon állítjuk be pontosan, hogy az oldat egy köbcentiméterére éppen 64 8 kcm. használtassék fel.

Mint fennebb említettem, ezen oldat száz köbcentiméterre a végreakcióhoz 2·5 kcm. molybdänoldat-többletet fogyaszt; e többletet a titrálás eredményéből le kell vonnunk. Az ellenőrzés úgy történik, hogy ismert foszforsavtartalmú oldatokkal ugyanabban a folyadékban egymásután két külön meghatározást végzünk. Az elsőt az ellenőrizendő ammonnitrátsalétromsavoldat 100 köbcentiméterének hozzáadásával, a másikat pedig anélkül hajtjuk végre. Az első esetben a foszforsav és az ellenőrizett oldat fogyasztotta köbcentiméterek számának összegét kapjuk meg; a második esetben pedig az újonnan hozzáadott foszforsav fogyasztotta mennyiséget. A kettő különbsége adja a «savértéket».

Az oldatok beállításakor hasznát vehetjük a következő példának, mely *Grete*-től származik.

Ha a fennebb megadott töménységű oldatokkal kívánunk dolgozni, akkor tíz százalékos foszforsavoldat 25 köbcentiméterének titrálásakor, mely fél gramm anyagnak felel meg, a foszforsavra 20, a jelenlevő 100 kcm. ammonnitrátsalétromsavoldatra pedig 2·5 kcm. molybdänoldatnak kell felhasználtatni.

Feltéve azonban, hogy az első meghatározás alkalmával pl. 24, az ugyanazon, előzőleg közömbösített 25 kcm. foszforsav másodszori hozzáadása után pedig 45 kcm. molybdänoldat fogyott el, akkor a salétromsavas oldatra magára 24—21 = 3 kcm. használódott el. Hogy a fennebb jelzett értékeket kapjuk, az oldatok töménységén változtatnunk

kell. E célból először a molybdänoldatot töményoldat hozzáadásával 21-ről 20 kcm.-re kell beállítanunk. Ebből a töményoldatból 2·85 kcm. felel meg a higított oldat talált 3 kcm.-ének, normálból azonban 2·5 köbcentiméter kellene. Ezért a savoldatnak minden 250 köbcentiméterét 285 kcm.-re kell higítani.

Az így megjavított oldatok a műveletek megismétlésekor a helyes értékeket fogják megadni.

3. Molybdänoldat. Ennek természetesen foszforsavmentesnek kell lennie, nehogy a foszforsav meghatározásakor zavarok álljanak elő. T. i. úgy a molybdänsav (mely foszforsavtartalmú csapadékokból regenerált lehet), mint az enyvoldat, tartalmazhat foszforsavat. Hogy erről meggyőződjünk, másrészt, hogy az esetleg előforduló mennyiséget egyúttal eltávolítsuk, az ammoniás molybdänsavoldatot tömény salétromsavba öntjük. Ha foszforsav van jelen, akkor az pelyhes csapadék alakjában ki fog esni. A használt salétromsav lehetőleg klórmentes legyen, hogy a később keletkező kloridok mennyisége lehetőleg redukáltassék.

Mivel a továbbiakban megadott utasítás alapján kb. *öt liter* kész oldatot kapunk, vigyáznunk kell arra, hogy összeöntés előtt az egyes oldatok térfogata ennél kevesebb legyen.

Maga az oldat úgy készül, hogy nagy porcelláncsészébe körülbelül egy liter technikai (1·364—1·4 fajsúlyú), de mégis sósavmentes salétromsavat öntünk; másik edénybe pedig 400 g. poralakú molybdänsavat először egy liter vízzel öntünk le, majd keverés közben lassanként kevés tömény ammoniát addig adunk hozzá, míg az egész teljesen feloldódik. Végül pedig még 500—600 kcm. régebben állott enyvet öntünk belé. Újonnan készültből kevesebbet, csak 400 grammot. Ha ez megvan, a két folyadékot elegyítjük egymással, még pedig igen óvatosan. Ugyanis a molybdänoldatot folytonos keverés közben vékony sugáralakban a salétromsavba öntjük, addig, míg a kiváló csapadék többé nem oldódik. Ezután az egészet többször felrázogatva néhány napig állani hagyjuk; az ammonfoszformolybdát csapadéktól szűréssel elválasztjuk, ammoniával gyengén alkalikussá tesszük és mint alantabb következik, ismert töménységű monokáliumfoszfát-oldatra beállítjuk.

A molybdänoldat titerjének beállítása úgy történik, hogy 0·2 g. vegytiszta monokáliumhydrofoszfátot pontosan lemérünk, vízben oldjuk, 100 kcm. ammonnitrátsalétromsavat adunk hozzá és a beállítandó molybdänoldatot a továbbiakban megadandó módon megtitráljuk.

A molybdänoldat töménységének célszerű megszabása kényelmes faktort eredményezett, amennyiben egy köbcentiméter molybdänoldat 0·0025 g. foszforsavnak felel meg. Hogy a foszforsavtartalmat százalékokban kapjuk meg, 0·5 g. vizsgálandó anyag felhasználásánál a

kapott köbcentiméterek számát 2·5 levonása után (mely mint az az előzőkből világos, a 100 kcm. ammonnitrátsalétromsav rovására megy) kettővel kell osztanunk.

Ha 0·0025 g. foszforsav pontosan 1 kcm. molybdänoldatot fogyaszt, akkor a lemért 0·2 g. monokáliumfoszfát (0·10428 g. P_2O_5) éppen 41·7 kcm. molybdänoldatot kiván. A titrálandó oldathoz hozzáadott 100 kcm. ammonnitrátsalétromsavoldat azonban, mint tudjuk 2·5 kcm.-t igényel, így a számított köbcentiméterekhez még hozzá kell adnunk ezt az értéket. A valóságban tehát 0·2 g. monokáliumfoszfát 44·2 kcm. molybdänoldatot kell hogy elfogyasszon, ha annak egy köbcentimétere 0·0025 P_2O_5 nak felel meg.

A titrálás kivitele. A titráláshoz a megvizsgálandó anyag oldatából 25 kcm.-t 0·5 anyag, vagy 50 kcm.-t 1 g. anyag magas alakú (14·7 cm.) hengerüvegbe pipettázunk. A lepipettázandó mennyiség nagysága különben a foszforsavtartalom szerint igazodik. Mint már említettem az oldat savanyúsága a molybdänoldat elhasználását fokozza. Mivel pedig a vizsgálandó oldatok savfoka általában ismeretlen, s így tekintetbe nem vehető, azért azok a meghatározás kivitele előtt semlegesítendők. Ez methylorange használata mellett ammoniával történik. Mivel azonban tudjuk, hogy 10 kcm. salétromsav (1·2 fs.) csak 0·1 többlet molybdänoldat fogyasztást jelent, a semlegesítést nem kell túlpontosan végrehajtani. Az oldat legyen inkább egészen gyengén savanyú, amit legcélszerűbben egy néhány csepp higított salétromsavnak a már közömbösített oldathoz való hozzáadásával érhetünk el.

Ha az oldatot így előkészítettük, akkor 100 kcm. amonnitrátsalétromsavat adunk hozzá és forrásig melegítjük. Hogy a forrás közben mutatkozó kellemetlen lökést elkerüljük, kevés sósavban kifőzött homokot teszünk a pohárba. Ha a folyadék forrni kezd, levesszük a tűzről és bürettából a molybdänoldatot addig engedjük belefolyni, míg felülről tekintve, látható csapadék keletkezik. Ezután megint felfőzzük és miután a csapadék leült, újra titrálunk. Ezt a főzést és titrálást addig folytatjuk, míg az edény oldaláról tekintve csapadékfelhő képződése figyelhető meg. Ezután kb. 5 – 10 kcm. enyvoldatot adunk hozzá, felfőzzük, le hagyjuk üllepedni, s most már három cseppenkint titrálunk. A főzést, a leülepedni hagyást és titrálást addig folytatjuk, míg reakció többé nem mutatkozik. Most leolvassuk az elhasznált mennyiséget és az utolsó három cseppre 0·1 kcm.-t, az ammonnitrátsalétromsavra pedig 2·5 kcm.-t levonunk. A maradékot azután kettővel vagy néggyel osztjuk aszerint, amint a meghatározás 0·5 g., 25 kcm. vagy 1 g., 50 kcm. anyagra vonatkozik.

Hogy a munkát meggyorsítsuk, több, pl. öt meghatározást végzünk egymás mellett és pedig éppen annyi bürettával stb. A bürettákat

úgy rendezzük be, hogy a titrálás végén levonandó többlet jele a nulla pont felett legyen; ha most az oldatot mindig idáig töltjük fel, a levonás magától elesik. Hogy az előforduló túltitrálásokat kiküszöböljük, ismert töménységű foszforsavoldatot (KH_2PO_4 oldatot) tartunk készenlétben. Ezt az oldatot úgy készítjük, hogy belőle 1 kcm. pontosan 1 kcm. molybdänoldatot fogyasszon. Ennek az oldatnak bizonyos mennyiségét a titrált próbához adva, újra titrálunk, s annak értékét aztán a kapott eredményből levonjuk.

A titrálást sósav és *nagyobb mennyiségű* vas jelenléte zavarja. Orgánikus anyagoknak egyáltalában nem szabad jelen lenniök. Ezért a citrátban oldható foszforsavat először magnéziamixturával kell kicsapni, s csak a megfelelően kezelt csapadék oldatát titráljuk.

A szuperfoszfátok vízben oldható foszforsava, szénsavval feltárt Thomas-salakok, közömbösítés után azonnal titrálhatók.

A molybdänoldat titerje 10 hónapi ellenőrzésem alatt állandó maradt.

Mint az elmondottakból kitetszik, a módszer szellemes, kidolgozása pedig alapos.

A módszer pontosságát a mellékelt táblázatban összefoglalt összehasonlító elemzések világítják meg. Az eredmények a citrát-methodussal elért értékekkel jól összevágnak. Hogy megfelelő berendezéssel tömegelemzésekre is lehet alkalmazni, azt a zürichi intézet példája mutatja.[9]

A titrálás és a reakció végpontjának megfigyelése főleg eleinte sok türelmet és energiát igényel; az első titrálások egyáltalában nem sikerülnek s így a türelmetlenség által elragadtatva könnyen kimondhatja valaki a módszerre, hogy hasznavehetetlen. Az első titrálások (a molybdänoldat beállítása) gyakorlat híjján két óráig és még tovább is eltartanak; számtalanszor kell felfőzni, leülepíteni és háromcseppenként titrálni, később azonban a munka könnyebben megy, a tizedik titrálásnál már sikerült a végpontot megállapítanom, a harmincadiknál pedig már egybevágó adatokat kaptam.

Nézetem és tapasztalataim szerint kevesen fognak a megfelelő türelem felett rendelkezni, s be kell vallanom, hogy magamnak sem lett volna elég, ha ambitióm nem sarkalt volna, azt megcsinálni tudni, amit mások 30 éve gyakorolnak!

A módszer a megfelelő technikai berendezések ellenére is nagyon fáradságos oly annyira, hogy a tapasztaltak után, ha a gravimetrikus vagy e között választanom kellene, okvetlenül a gravimetrikus mellett maradnék.

[9] Időközben arról értesültem, hogy a módszert a többi conventionalis módszer mellett Hollandiában hivatalos módszerül előírták, de az a vizsgálat, melynek alapján ez megtörtént, a nemzetközi irodalomban ma sem ismeretes.

Kisérleti eredmények.

1. Szuperfoszfátok foszforsavtartalma súly %-okban.

Sor-szám	Grete szerint		Citrát eljárással		Sor-szám	Grete szerint		Citrát eljárással	
1	17·56	17·50	17·42	17·48	26	16·20	16·28	16·14	16·23
2	16·83	16·88	16·86	16·92	27	17·50	17·48	17·44	17·52
3	16·24	16·31	16·34	16·26	28	17·01	17·96	17·08	17·19
4	18·16	18·24	18·28	18·20	29	16·50	16·55	16·59	16·62
5	15·50	15·59	15·60	15·48	30	16·88	16·96	16·92	17·03
6	15·59	15·58	15·62	15·66	31	16·53	10·60	16·50	16·62
7	16·40	16·48	16·44	16·50	32	17·07	16·98	17·02	17·00
8	16·41	16·40	16·38	16·42	33	16·90	17·00	16·93	16·97
9	17·34	17·32	17·30	17·36	34	17·04	17·13	17·02	17·08
10	17·18	17·25	17·21	17·28	35	17·98	17·89	16·92	17·00
11	17·20	17·28	17·15	17·23	36	16·66	16·73	16·61	16·70
12	17·13	16·98	17·00	16·92	37	16·75	16·80	16·71	16·78
13	16·20	16·28	16·26	16·31	38	15·18	15·25	15·30	15·37
14	15·85	15·96	15·88	15·90	39	15·49	15·57	15·58	15·70
15	17·65	17·71	17·63	17·63	40	16·58	16·67	16·62	16·70
16	18·80	18·78	18·86	19·00	41	16·86	16·94	16·90	16·86
17	16·80	16·81	16·73	16·76	42	17·00	16·96	17·09	17·07
18	16·76	16·80	16·89	16·98	43	16·65	16·79	16·61	16·73
19	16·35	16·42	16·36	16·46	44	16·80	16·80	16·85	16·97
20	15·50	15·64	15·49	15·60	45	16·78	16·85	16·87	16·96
21	17·00	17·15	17·11	17·06	46	15·40	15·48	15·45	15·50
22	16·38	16·48	16·35	16·50	47	15·68	15·73	15·70	15·63
23	16·40	16·50	16·44	16·51	48	17·60	17·71	17·59	17·67
24	13·80	13·82	13·88	13·96	49	16·94	17·07	16·99	17·02
25	15·12	15·15	15·08	15·19	50	16·55	16·60	16·51	16·65

2. Thomas-salakok foszforsavtartalma súly %-ban.

Sor-szám	Grete szerint		Citrát eljárással		Sor-szám	Grete szerint		Citrát eljárással	
1	20·25	20·20	20·22	20·18	6	18·80	18·85	18·82	18·76
2	18·40	18·46	18·43	18·40	7	19·20	19·16	19·18	19·11
3	17·92	18·00	17·97	17·90	8	19·84	19·82	19·86	19·79
4	19·31	19·37	19·38	19·32	9	19·53	19·56	19·58	19·52
5	19·74	19·75	19·72	19·76	10	19·88	19·94	19·92	19·97

A tapasztaltak alapján nyugodtan elmondhatom, hogy Grete módszere sem jelenti a gyors és kényelmes munka problémájának megoldását; mégis ezidő szerint ez áll az ismert, a molybdän reakción felépült titrimetrikus eljárások élén.

Mivel azonban egy régi közmondás azt tartja: «si duo faciunt idem non est idem», azt ajánlom a tisztelt kartárs uraknak, hogy ne maradjanak az imént elhangzott vélemény mellett, hanem vessék a módszert, fáradságot nem sajnálva, újabb vizsgálatnak alá. Ezzel a célzattal részleteztem a módszer leírását, az oldatok készítését azokkal a tapasztalatokkal is kiegészítve, melyeket Grete dr. utolsó publikátiója óta tett, s melyeket ő a legnagyobb készséggel közölt velem.

Azért az előzékenységért, mellyel Grete dr. újabb megfigyeléseit rendelkezésemre bocsátotta, ez úton is hálás köszönetemet fejezem ki.

Összefoglalás.

A mezőgazdasági vegykisérleti állomások vegyészeinek egyik feladata, hogy a konventionális methodusokat javítsák, hogy újakat próbáljanak ki, s ily módon a munkát egyszerűsítsék, az elemzések eredményeit pedig közelebb hozzák a valósághoz.

Különösen a foszforsavtartalmú trágyák vizsgálata körül észlelhető már igen régen az a törekvés, hogy főleg a felhalmozódó elemzések nagy és fárasztó munkáját valamely egyszerű térfogatos módszer segélyével rövidebbé és kényelmessebbé tegyék.

Bár a legnevesebb vegyészek foglalkoztak evvel a kérdéssel, még ma sem ismeretes olyan térfogatos módszer, mely általánosan el tudott volna terjedni.

Mivel a foszforsav térfogatos meghatározása nagyon tüzetes kutatásoknak volt alávetve, a probléma határai meglehetősen körvonalozva vannak. Az irodalom áttanulmányozása azt a meggyőződést kelti, hogy a további kutatás egyelőre csak a meglévő módszerek kritikai tanulmányára és az ez alapon való továbbfejlesztésére szorítkozhat.

A sokféle eljárás közül a Grete-féle térfogatos közvetlen módszer látszik leginkább realizálhatónak. Ezért kezdtem meg a foszforsav titrálásának tanulmányát a Grete-féle módszer kritikai vizsgálatával.

A módszer azon fordul meg, hogy ha a foszforsavoldat enyvet tartalmaz, akkor enyvfoszforsavmolybdän-vegyület keletkezik, mely annyira terjedelmes csapadék, hogy igen kevés foszforsavtartalom jelenlétében is, mint valami fehér felhő válik le. A fehéres csapadék pedig főzéskor rendes ammonfoszformolybdat-vegyületté alakul át, mely homokszerű, s gyorsan leülepedik. A reakció oly érzékeny, hogy még 0·000125 g. foszforsav jelenlétében is jelentkezik.

Az enyv ilyenformán, mint indikátor szerepel, használata azonban meglehetősen szokatlan, s talán ebben rejlik az oka annak, hogy a módszer harminc év óta kritika tárgyává nem tétetett.

Miután a csapadék csak salétromsavas közegben válik le, s mivel a salétromsav töménysége és mennyisége a molybdänoldat fogyasztást befolyásolja, azért a szükséges mennyiséget, hogy a többfogyasztás számontartható legyen, meghatározott mértékben kell a titrálandó oldathoz adni. Ebben és az enyv indikátorként való használatában látom a módszer fölényét az ugyanezen meghatározási mód azon kiviteli alakjaival szemben, melyek Pembertontól és Hundeshagentől erednek.

Dolgozatomban a használandó oldatok készítési módjait, s az a körül tett tapasztalatokat részletesen kifejtettem. Fennakadás nélküli munka, leginkább az enyvoldat helyes készítésén mulik.

A kisérleti eredmények azt mutatják, hogy a módszer pontos eredményeket szolgáltat.

Zavarólag hat a sósav és sok vas jelenléte. Organikus anyagok pedig egyáltalában nem lehetnek jelen.

A molybdänoldat titerje tizhónapi megfigyelés alatt állandónak bizonyult.

Megfelelő technikai berendezés mellett a módszer tömegelemzésekre alkalmas; de oly sok türelmet igényel és oly nagy fáradságba kerül, hogy a mai gravimetrikus eljárással nem versenyezhet.

Bár ezek szerint Grete módszere sem tekinthető a probléma megoldásának, mégis mivel szellemes, alaposan átdolgozott és pontos eredményeket szolgáltat, s a mellett közvetlen, figyelemre méltónak tartom.

Referat.

Die Grete'sche volumetrische Direktmethode der Phosphorsäurebestimmung in Düngemitteln.

Von **Dr. Georg Incze.**

Aus der **kgl. ung. Chemischen Reichsanstalt und Zentralversuchsstation** zu **Budapest.**

Eine wichtige Aufgabe der landwirtschaftlichen Versuchschemiker besteht in der Vereinfachung und Vervollständigung der konventionellen Methoden, welches durch Überprüfung, durch weitere Entwickelung und durch Einführung von neuen Methoden zu erreichen ist. Dieses bezweckt einerseits die Vereinfachung der Arbeit, andererseits, daß die Analysenresultate zur Wirklichkeit näher gebracht werden.

Besonders auf dem Gebiete der Düngemitteluntersuchung wird seit lange, um in der Versandzeit die Massenanalysen bewältigen zu können, eine verläßliche titrimetrische Methode zu finden und einzuführen erstrebt.

Zwar beschäftigten sich die namhaftesten Chemiker mit der Lösung des Problems, ist auch heute noch keine allgemein verbreitete titrimetrische Methode bekannt.

Beim Studium der Literatur gelangt man zur Überzeugung, daß die titrimetrische Bestimmbarkeit der Phosphorsäure eingehend untersucht ist, und dadurch die Grenzen der Forschung derart gegeben sind, daß ein Studium der Frage sich nur auf eine Überprüfung, oder auf einen eventuellen weiteren Ausbau eines der schon eingeschlagenen Wege erstrecken kann.

Da durch Lesen mir das Grete'sche Direktverfahren am meisten als realisierbar erschien, begann ich das Studium der titrimetrischen Bestimmbarkeit der Phosphorsäure mit der kritischen Untersuchung desselben.

Das Prinzip der Methode beruht auf der Fällung der Phosphorsäure mit Molybdat und bedeutet eigentlich eine Vervollständigung der Endreaktion jener Bestimmungsart, welche schon von Pemberton und Hundeshagen vorgeschlagen wurde.

Man fügt nämlich gegen das Ende der Titration zu der heißzutitrierenden Phosphorsäurelösung Leim in gelöster Form zu, wodurch eine weißliche voluminöse Leim-Phosphorsäure-Molybdänsäure-Verbindung als deutliche Wolke entsteht, deren Bildung noch bei Gegenwart von 0·000125 g. Phosphorsäureanhydrid wahrnehmbar ist. Der Leim scheidet sich beim Aufkochen zum Teil wieder aus, der Niederschlag nimmt die gewöhnliche gelbe Form an und setzt sich rasch ab. So lange noch Spuren von Phosphorsäure vorhanden sind, entsteht auf erneuerten Zusatz von Molybdänsäurelösung wieder der voluminöse leimhaltige Niederschlag.

Das Ammonphosphormolybdat entsteht bekanntlich nur in genügend saurer Lösung. Da es sich aber herausgestellt hat, daß mit wachsender Menge der Salpetersäure auch der Verbrauch an Molybdänsäure zunimmt und derart ihr Einfluß quantitativ in Rechnung getragen sein braucht, muß die nötige Menge Salpetersäure in bekannter Mengen zu der neutralisierten zu titrierenden Phosphorsäurelösungen gegeben werden.

In der Anwendung des Leims als Indikator und in der quantitativen Berücksichtigung der Wirkung von Salpetersäure, ersehe ich die Vervollständigung dieser titrimetrischen Bestimmungsart der Phosphorsäure.

Die Bereitung selbst, sowie die von Herrn Grete privat mitgeteilten neuere Erfahrungen um die Bereitung der Lösungen, gewinnen in der Arbeit eine eingehende Besprechung.

Eine glatte Arbeit liegt bei der Methode größtenteils auf der richtigen Bereitung der Leimlösung.

Über die Genauigkeit der Methode legen die ausgeführten Versuche einen Beweis ab.

Die Titration wird durch Gegenwart von Salzsäure, von größeren Mengen des Eisens gestört. Organische Substanzen dürfen überhaupt nicht anwesend sein.

Die wasserlösliche Phosphorsäure in Superphosphaten und die mit Schwefelsäure aufgeschlossene Thomasmehle, können unmittelbar nach der Neutralisation titriert werden.

Der Titer der Molybdänlösung blieb während der zehnmonatlichen Kontrolle unverändert.

Bei entsprechenden technischen Einrichtungen eignet sich die Methode auch für Massenanalysen, die Ausführung erfordert aber so viel Mühe und Geduld, daß sie gegen die gegenwärtigen Gebrauchten den Kampf nicht mit Erfolg aufnehmen kann.

Zwar ist die Grete'sche Methode den gemachten Erfahrungen nach nicht als Lösung des Problems zu betrachten, verdient sie ihrer geistreichen Ersinnung, gründlichen Durcharbeitung und Genauigkeit wegen, doch die Beachtung.

Orsz. m. kir. chemiai intézet és központi vegykisérleti állomás. Budapesten.

Aligazgató: Tóth Gyula. Érk.: 915. XII/17.

A dohányfüstnek nikotinmentesítése a szivarkahüvelyben alkalmazott csersavas gyapottal.

Irták: **Tóth Gyula** és **Dangelmajer Károly.**

A dohányzásnak az emberi szervezetre gyakorolt s az orvosok által az utóbbi időben annyira hangoztatott káros hatását ellensúlyozni avagy csökkenteni, úgyszólván nemzetgazdasági feladat. Ezen kérdés megoldásán nemcsak szakemberek fáradoznak, de az állami szakkörök már a termelés és a feldolgozás alkalmával is szorgalmasan munkálkodnak, sőt a kereskedővilág is tevékeny részt vesz. Ma már nagy reklámmal hirdetik a nikotinmentes dohányáruk eladását, többen pedig oly szivarkahüvelyeket forgalmaznak, melyek állításuk szerint a dohányfüstöt nikotinmentesítik.

Hogy a nikotinmentesnek állított «*Deniko*» dohányáruk nem nikotinmentesek, arról mindenki meggyőződést szerezhet egyszerűen a vegyvizsgálat révén. Azt pedig, hogy a szivarkahüvelyekben elhelyezett s állítólag csersavval itatott gyapot mily mérvben tartja vissza a dohányfüstbe kerülő nikotint, vizsgálat tárgyává tettük, s a kapott eredményt jelen közleményünkben ismertetjük.

Miután *Tóth Gyulának* a «Kisérletügyi Közlemények»-ben (XI. kötet, 4. füzet, 1908) között vizsgálata szerint a dohányfüstben tartalmazott nikotin nagyrészt szabad állapotban van jelen, közelfekvő a gondolat, hogy az savak alkalmazása révén visszatartható. Valószinünek tartottuk, hogy ez a körülmény szolgáltatta az impulzust ahhoz, hogy csersavval itatott és a szivarkahüvelyekben elhelyezett, gyapottal felszerelt árúcikkek a kereskedelemben megjelentek.

A várható eredmény t. i. a füst nikotinjának visszatartása, úgy chemiai, mint fizikai hatás következményekép adódnék meg. Hogy pedig e kétféle hatás közül melyik az eredményes, azt voltak hivatva eldönteni ez irányú kisérleteink. A készülék, melyet a szivarkák elszívásához alkalmaztunk, hasonló ahhoz, melyet *Tóth* többször alkalma-

zott s a «Kisérletügyi Közlemények» VII. kötet, 1904, 3-ik füzetében leírt. Mindig ugyanazon minőségű és közel egyforma mennyiségű dohánnyal megtöltött 100—100 darab szivarkát szívattunk el és meghatároztuk egyrészt az alkalmazott gyapotban, másrészt a tovahaladó füstben tartalmazott nikotin lekötésére szolgáló folyadékban visszatartott nikotin mennyiségeit és pedig a silicowolframsavas eljárás segélyével. Szivatás után a szivarkahüvelyekből a gyapotokat kiszedtük és porcelláncsészébe téve, 25%-os kálilúggal átnedvesítettük; egy órai állás után az egészet gipsszel összekevertük és *Soxhlet*-féle extrahálóba helyezve, éterrel kivontuk. Az így kapott kivonatot porcelláncsészébe öntöttük, s utánamostuk, hozzáadva higított sósavat, belőle az étert felmelegített vízfürdőn elűztük, azután megszűrtük és higított sósavval utánamostuk; a szűrletből a nikotint silicowolframsavval kicsaptuk s a továbbiakban úgy jártunk el, mint az a Chem. Ztg. 1911, 1047. lapján közölve van.

A füsttel tovább haladó részben tartalmazott nikotin visszatartására szolgáló három edényben foglalt, higított kénsavakat pedig egyesítés után kálilúggal közömbösítettük, azután sósavval megsavanyítottuk és a nikotin meghatározására úgy jártunk el, mint a gyapotnál.

Kisérleteink eredményét a következő táblázatos kimutatásban foglaljuk össze:

A kisérlethez használt szivarkahüvelyek megjelölése	100 darab szivarka				
	hüvelyeiben alkalmazott gyapot		elszivatásakor		
	sulya gr.-ban	alkoholos kivonata (csersav) gr.-ban	a füstből visszatartott nikotin mennyisége gr.-ban	a gyapotban visszatartott nikotin mennyisége gr.-ban	a gyapotban visszatartott nikotin hány százalékát teszi ki az összesen visszatartottnak
3-as sz. Le Bouquet	0·78	0·029	0·0064	0·346	1·7
3-as sz. Janina	0·79	0·026	0·0064	0·366	1·8
Király szivarka csersavas gyapottal	1·00	0·265	0·364	0·045	11·0
Király szivarka tiszta gyapottal	1·00	—	0·346	0·0064	1·8

Ezen meghatározásokból kitünik, hogy a forgalomban levő csersavval präparált és szárított gyapottal felszerelt szivarkahüvelyek (Le Bouquet és Janina) a füstbe átment nikotinból gyakorlatilag számbavehető mennyiséget nem tartanak vissza; ennek oka pedig az, hogy a hüvelyekben alkalmazott gyapot és a gyapotban foglalt csersav mennyisége oly kevés, hogy az a nikotin lekötésére közel sem elegendő. A kincstári «Király» szivarkába, az itteni laboratoriumban készült, csersavval präparált, közel tízszeres mennyiségű csersavat tartalmazó mennyiségben alkalmazva, az eredmény kedvezőbbnek mutatkozik. Tiszta gyapotot alkalmazva a szivarkahüvelyekben, a gyapotban majdnem ugyanannyi nikotin marad vissza, mint a «Le Bouquet» és «Janina» hüvelyekben elhelyezettekben; ez az eredmény azt mutatja, hogy a nevezett hüvelyekben alkalmazott gyapot inkább mechanikai, mint chemiai hatást gyakorol, de azt is minimálisat.

Végeztünk kisérletet még a «*Nachtmann* gyógyszerészféle vegy. prep. dohányzóknak való egészségi gyapot»-tal is. A gyapot szintén tartalmaz csersavat, alkoholos kivonatának mennyisége 11·7%. Midőn egy-egy szivarkába 0·06 gr. ilyen gyapotot alkalmaztunk, a füstbe átment nikotinnak közel $^3/_4$ része a gyapotban visszatartatott, ami nagyon kedvező eredmény.

Miután a nálunk forgalmazott különféle «*Antinikotin*» vagy «*Nikotinfogós*» elnevezésű hüvelyekben alkalmazott präparált gyapot mennyisége általában közel egyenlő, de kevés, azért ezen hüvelyek nem felelnek meg a hozzájok fűzött várakozásnak, t. i. hogy a füstben tartalmazott nikotint számbavehető mennyiségben visszatartsák.

Orsz. m. kir. chemiai intézet és központi vegykisérleti állomás, Budapesten.

Aligazgató: **Tóth Gyula.** Érk.: 1915. X/9.

1913. évi magyar borok összetétele.

Irta: **Vuk Mihály dr.**

Az 1914. év folyamán az Országos m. kir. chemiai intézet és központi vegykisérleti állomáson megvizsgált magyar borok összetételét irom ki a következőkben, mint az előző (1900—1913) években közölt adatok folytatását. A vizsgált borok túlnyomó része 1913. évbeli, de mivel számos régebbi évjáratú bor is került vizsgálat alá, ezeknek összetételét is közlöm, mert ez által az előbbi közlemények adatai szaporodván, kiegészítődnek.

Az 1913. évi borok vizsgálatának eredményét feltüntető táblázatok előtt most is röviden felemlítem ezen év termelési viszonyait, valamint a borforgalmunkra vonatkozó fontosabb számadatokat.

A vizsgálati adatok értelmezésére álljanak itt a következő megjegyzések:

A bor *alkoholtartalma* elsősorban térfogatszázalékban van adva, másodsorban pedig súlyszázalékban. Vagyis elsősorban megtudjuk, hogy az illető bornak 100 köbcentiméterében hány köbcentiméter alkohol van, másodsorban pedig, hogy 100 köbcentiméter borban hány gramm az alkohol.

Az *összes szabadsav* mennyisége borkősavra van számítva. Megjegyzem, hogy a táblázatokba felvett borok közt romlott, ecetes bor nincs.

Vonatanyag (extrakt) elnevezés alatt értjük a kierjedt boroknál, melyekben tehát lényeges mennyiségű cukor már nincs — a bor nem illanóanyagainak azon mennyiségét, mely bizonyos lemért bormennyiségből (rendesen 50 köbcentiméterből) a vízfürdőn történt lepárlás és forró víz hőmérsékénél $2^1/_2$ óráig tartó szárítás után visszamarad. Édes borokban a vonatanyag a lepárlás által szeszteleníett, vízzel eredeti térfogatára hozott bor fajsúlyának megfelelő cukormennyiségben van adva.

Előző években termelt borok összetétele.

(A *-gal jelölt borok állami szőlőtelepekről valók.)

Borvidék	A vizsgálat éve és hónapja 1914	Mely évben termett	Termőhely és szőlőfaj	A bor szine	Alkohol Vol %	100 köbcentiméterben van gramm: alkohol	összes sav	vonatanyag	redukáló anyag	cukormentes vonatanyag	glycerin	hamu	phosphorsav P_2O_5	Polározás 200 mm. W°	100 glycerin / alkohol
Alföld	II.	1910	Kecskemét* dinka	fehér	10·00	7·94	0·61	2·09	ny.	2·09	0·75	0·18	0·027	— 0·17	9·4
	II.	«	« * olasz rizling	«	10·70	8·49	0·59	1·84	—	1·84	0·78	0·16	0·028	— 0·14	9·2
	II.	«	« * szerémi zöld	«	10·60	8·41	0·60	1·99	ny.	1·99	0·74	0·17	0·018	— 0·10	8·8
Neszmély	I.	1910	Kisbér* vegyes fehér	fehér	9·60	7·62	0·57	1·97	ny.	1·97	0·80	0·16	0·019	— 0·07	10·5
	II.	1910	« * olasz rizling	«	9·60	7·62	0·65	2·04	—	2·04	0·67	0·18	0·027	— 0·31	8·8
	II.	1910	« * rajnai rizling	«	9·80	7·78	0·75	2·21	ny.	2·21	0·71	0·18	0·025	— 0·03	9·1
Alföld	I.	1911	Baraczka* vegyes fehér	fehér	9·10	7·22	0·64	2·16	—	2·16	0·68	0·25	0·027	— 0·14	9·4
	I.	1911	Csála* olasz rizling (fahordó)	«	12·20	9·60	0·54	2·58	—	2·58	0·89	0·25	rendes	— 0·14	9·3
	I.	1911	« * « « (cementh.)	«	12·00	9·53	0·53	2·60	—	2·60	0·90	0·26	«	— 0·14	9·2
	IV.	1911	Jászberény, fehér	«	10·10	8·01	0·83	2·32	—	2·32	0·65	0·15	«	— 0·21	8·1
Buda-Sashegy	II.	1911	Budaörs* vegyesfehér	fehér	8·70	6·91	0·76	2·03	ny.	2·03	0·57	0·17	0·016	— 0·14	8·2
Eger	I.	1911	Eger	vörös	11·10	8·81	0·50	3·06	ny.	3·06	0·99	0·27		— 0·14	11·2

Érmellék	II.	1911	Érmellék* vegyes fehér ...	fehér	10·20	8·09	0·67	2·18	ny.	2·18	0·83	0·16	0·020	— 0·17	10·2
Neszmély	I.	1911	Bicske, fehér	fehér	10·10	8·01	0·78	2·24	—	2·24	?	0·17	—	+ 0·28	?
Szegszárd	I.	1911	Ráczegres, fehér	fehér	10·40	8·26	0·67	2·17	ny.	2·17	0·68	0·21	0·050	— 0·17	8·2
Tokaj	IV.	1911	Sárospatak, aszú	fehér	15·00	11·90	0·70	9·80	5·65	4·25	1·20	0·23	—	— 6·93	10·1
Villány-Pécs	I.	1911	Villány, vörös	vörös	11·40	9·06	0·70	2·41	—	2·41	0·61	0·30	—	— 0·24	6·7
Alföld	VII.	1912	Ábrány, fehér	fehér	8·73	6·93	0·70	1·92	—	1·92	0·67	0·17	—	± 0	9·6
Érmellék	I.	1912	Nagyfalú, fehér	fehér	9·70	7·70	0·60	1·61	ny.	1·61	0·64	0·11	—	± 0	8·3
	I.	1912	« «	«	5·90	4·69	0·94	1·95	0·10	1·95	0·38	0·16	—	± 0	8·1
	III.	1912	Szinérváralja «	«	7·27	5·77	0·85	1·88	—	1·88	0·52	0·15	—	± 0	9·0
Szegszárd	I.	1912	Paks, fehér	fehér	8·40	6·66	1·10	2·12	—	2·12	0·46	0·20	—	— 0·07	6·9
Tokaj	I.	1912	Tarczal, fehér	fehér	10·40	8·26	0·71	2·61	ny.	2·61	0·89	0·16	—	+ 0·34	10·7
	IV.	1912	Sárospatak, (asztali)	«	8·80	6·98	0·84	2·23	—	2·23	0·49	0·15	—	± 0	7·0
	IV.	1912	« «	«	9·60	7·62	0·91	2·98	—	2·98	0·53	0·15	—	± 0	6·9
	IV.	1912	« (szamorodni) ...	«	10·60	8·41	0·70	3·00	ny.	3·00	1·22	0·15	—	± 0	14·5
Versecz-Fehértemplom	III.	1912	Versecz, fehér	fehér	8·00	6·34	0·60	1·65	—	1·65	0·46	0·15	—	— 0·10	7·2
Villány-Pécs	I.	1912	Villány, vörös	vörös	10·30	8·17	0·66	2·57	ny.	2·57	0·74	0·24	—	— 0·21	9·1

Összes redukálóanyag elnevezése alatt értjük a borban lévő azon anyagok összegét, melyeket a cukormeghatározás alkalmával az előírt mennyiségű Fehling-féle oldatban lévő rézsó redukálása által kapunk és invert-cukorra átszámítunk. Jelenlegi ismereteink szerint ugyanis feltételezzük, hogy sok esetben teljesen kierjedt, tehát cukrot már nem tartalmazó borokban is vannak Fehling-féle oldatot redukálóanyagok, amelyeknek mennyisége azonban tapasztalataink szerint boraink 100 köbcentiméterében 0·1 grammnál rendszerint nem több.

Ennélfogva, ha valamely bor 100 köbcentiméterében a cukormeghatározásnál 0·1 gramm, vagy ennél kevesebb cukornak megfelelő redukálóanyag mutatkozik, akkor azt nem tekintjük cukornak; ha több mint 0·1 gr. redukálóanyagot találunk 100 köbcentiméter borban, akkor megkapjuk a cukor mennyiségét, ha a redukálóanyagok mennyiségéből 0·1 grammot levonunk.

Cukormentes vonatanyag elnevezés alatt értjük azon anyagokat, melyek a bor vonatanyagát alkotják, leszámítva a borban esetleg lévő cukrot. A cukormentes vonatanyag mennyiségét megkapjuk tehát, ha a vonatanyag mennyiségéből az előbb említettek szerint talált cukormennyiséget levonjuk. Teljesen kierjedt boroknál, melyekben tehát cukor már nincs, természetesen a vonatanyag mennyisége egyszersmind a cukormentes vonatanyag mennyisége is.

Az előbb említett alkatrészek, valamint a glycerin, hamu, foszforsav és polározás meghatározása a m. kir. földmívelésügyi miniszter kiadványai 8. számában leírt, a borok vizsgálatánál alkalmazandó módszerek szerint történt. Garai Jenő és Simonek István kir. segédvegyész urak az egész éven át, míg a hadbavonult Fülöp Károly és Grabowszky Camill segédvegyész urak 1914. évi augusztus elejéig vettek részt e munkában.

1913. évi borok.

A szőlő- és bortermelés szempontjából az 1913. év alig volt jobb az ezt megelőző rossz esztendőnél. Az előző 1912. évi kedvezőtlen időjárás által amúgy is megviselt szőlőtőkék sok helyen már a téli fagyoktól szenvedtek. Az áprilisi havazás s az azzal kapcsolatban fellépett tavaszi fagyok sok borvidéken 50—60%-os, sőt nem egy helyen teljes kárt is okoztak.

A Magyar birodalom szőlőterülete 1913-ban 371.892 hektár volt, tehát 6542 hektárral több mint 1912-ben. Az összes területből Magyarországra 324.272 hektár, Horvát-Szlavonországokra 47.620 hektár esik. Must termett összesen 4,411.824 hektoliter, hektáronkint átlag 11·9 hektoliter; ebből Magyarországra 3,315.961 hektoliter és hektáronkint

átlag 10·2 hektoliter, Horvát-Szlavonországokra 1,095.863 hektoliter, hektáronkint 23 hektoliter esik. A szorosan vett Magyarország területén tehát 323.244 hektoliterrel több must termett ugyan mint 1912-ben, ha azonban tekintetbe vesszük, hogy ezen többlet részben az ez évben először termő új szőlőkre esik, azt mondhatjuk, hogy az 1913. évi bortermés mennyiségileg körülbelül az előző év terméshozamának felel meg és nagy átlagban nem sokkal volt jobb annál minőség tekintetében sem. A szőlőbetegségek, illetve a szőlő állati és növényi ellenségei különösen a síkvidéki szőlőkben a nekik kedvező időjárás következtében országszerte ugyancsak fokozott mértékben pusztítottak s az ellenük való védekezés a kedvezőtlen időjárás miatt, sok helyen sikertelen maradt.

Szőlőterület és musttermés 1913. évben borvidékek szerint.

Borvidék	Szőlőterület hektár	Musttermés hektoliter				Musttermés 1912-ben hl.
		fehér	siller	vörös	összesen	
Tokaji	5.275	42.074	—	—	42.074	105.312
Ruszt-sopron-pozsonyi	15.322	89.522	5.424	22.192	117.138	125.907
Pest-nógrádi	21.954	82.518	26.177	7.447	116·142	134.099
Budai	4.869	46.824	8.795	1.445	57.064	47.868
Somlói	567	5.860	5	2	5.867	8.689
Neszmélyi	20.432	130.416	16.882	2.610	149.908	169.422
Egri	3.697	20.665	15.672	419	36.756	43.172
Gyöngyös-visontai	8.452	54.505	13.894	4.934	73.333	98.609
Miskolcz-abaúji	4.207	21.020	163	337	21.520	48.642
Szerednye-ungvári	503	3.337	—	12	3.349	7.167
Beregszász-n.-szőllősi	4.129	28.392	164	223	28.779	42.947
Érmelléki	13.169	114.109	2.403	3.073	119.585	163.977
Ménes-magyarádi	4.852	83.700	11.127	2.352	97 179	29.887
Versec-fehértemplomi	17.348	332.406	49.084	25.676	407.166	187.146
Szekszárdi	16.019	73.483	40.474	6.232	120.189	174.712
Villány-pécsi	21.398	152.543	84.014	20.938	257.495	237.976
Badacsonyi	5.133	47.102	1.817	1.122	50.041	88.104
Balatonmelléki	20.308	141.274	31.474	16.045	188.793	197.758
Erdély-marosmenti	3.590	35.203	1.593	279	37.075	32.147
Erdély-küküllőmenti	4.287	19.314	113	8	19.435	18.553
Erdélyi	4.244	28.149	440	375	23.964	31.044
Alföldi	124.457	923.447	327.077	86.299	1,336.823	999.431
Fiumei	20	86	—	1.200	1.286	148
Magyarországon	324.272	2,475.949	636.792	203.220	3,315.961	2,992.717
Horvát-Szlavon országokban	47.620	—	—	—	1,095.863	554.345
Összesen a magyar birodalomban	371.892	—	—	—	4,411.824	3,547.062

Az 1913. év folyamán Magyarország területén összesen 13.567 kat. hold új szőlő létesült (lásd Magyarország földmívelésügye 1913-ban, a m. kir. földm. miniszt. kiadványai 12. szám) és ezzel az újonnan ültetett szőlők kiterjedése 439.989 kat. holdra, Magyarország összes

szőlőültetvényeinek kiterjedése pedig az ugyanezen év folyamán elpusztult 4630 kat. hold levonásával, 563 496 kat. holdra emelkedett. Szőlőink kiterjedése tehát az 1883. évben befejezett kataszteri felvétel szerinti 622.488 kat. holdat még mindig nem érte ugyan el (tehát még nincs ugyanannyi szőlőnk, amennyi a filloxera fellépte előtt volt), azonban a jelenlegi szőlők helyesebb ültetése és mívelése s az új ültetésekhez használt szőlőfajták okszerűbb megválasztása következtében mai szőlős gazdáink, normális években mennyiségre nézve már legalább annyi, minőségre nézve pedig (az országos átlagot véve) mindenesetre jobb bortermésre számíthatnak, mint a mennyi és mint a minő a filloxera fellépte előtti régi szőlőkben termett.

1912-ben az őszi munkálatokat (fedés, szénkénegezés stb.) nem lehetett idejében elvégezni, mert a november igen nedves volt, koronként fagy és hóval; sok helyen beállott a kemény téli időjárás mielőtt a tőkét a hideg ellen megvédeni lehetett volna. Általában azonban az 1912/13 telet a legenyhébbek és legszárazabbak egyikének kell jeleznünk; csak február végén jött rövid ideig tartó kemény hideg azután hirtelen melegebbre fordult az időjárás és országszerte megkezdődött a nyitás, a metszés. Március végén a rügyek erősen kezdtek duzzadni és kedvező terméssel bíztattak. Április 10—11-ére és utána még két három éjjelen át nemcsak dér, de kemény északi széllel párosult fagy látogatta meg szőlőinket sok kárt okozva, míg április vége felé átmenet nélkül belecsöppentünk a nyári melegbe. Julius közepéig száraz, tikkasztó meleg volt. Hűvös esős napokban volt aztán részünk szeptemberig bőven; a folytonos esőzés folytán nemcsak mindenféle szőlőpenész lépett fel járványszerűleg, de alig lehetett hetenkint két-három napig dolgozni mikor legtöbb lett volna a munka. Szeptember végre meghozta a meleg napos időt s így a mi fürt még épségben volt, az megérhetett annál inkább, mert a szárazság eltartott október végéig. A jó must olyan áron kelt el mint 1912-ben, a gyenge minőségű mustra viszont nem volt vevő csak féláron.

Borexportunk 1913-ban az előző évekkel szemben (lásd Szőlőgazdasági értesítő III. évf. 93.) alászállott, ami természetesen az értékben is nyilvánult. Míg ugyanis 1912-ben az összes kivitt bortermékek értékét a hivatalos statisztika 70,188.940 K-ra tette, addig 1913-ban nem tett ki többet 47,888.874 K nál, vagyis egy év alatt több mint 22 millió koronával (35%) csökkent kivitelünk. Az ide vonatkozó statisztikai adatok a következők:

A magyar birodalomból 1913-ban kiszállítottak:

bormustot	176.919 q	5,928.029 K	értékben
bort, hordóban	888.015 «	38,703.242 «	«
bort, palackban	6.404 «	713.980 «	«
pezsgőbort	4.416 «	627.762 «	«

A magyar birodalomba 1913-ban beszállítottak:

bormustot	29.792 q	983.136 K értékben
bort, hordóban	405.162 «	15,751.492 « «
bort, palackban	4.508 «	537.625 « «
pezsgőbort	4.401 «	1,401.945 « «

A hordóbor és palackbor behozatalának és kivitelének részleteire nézve áttekintést nyújt alábbi összefoglalás:

1913-ban exportáltunk:

Hová	Hordóbort			Palackbort		
	métermázsa	egységár K	érték korona	métermázsa	egységár K	érték korona
Ausztria	858.890	43	36,932.270	4.025	110	442.750
Bosznia-Hercegovina	17.054	—	733.322	751	—	82.610
Németország	8.894	85	755.990	484	125	60.500
Svájc	279	50	13.950	9	110	990
Olaszország	—	—	—	10	—	1.100
Franciaország	14	50	700	7	—	770
Spanyolország	—	—	—	9	—	990
Portugália	—	—	—	—	—	—
Belgium	39	55	2.145	2	—	220
Németalföld	34	—	1.870	8	—	880
Nagy-Britannia	32	—	1.760	5	—	550
Dánia	4	—	220	1	—	110
Norvégia	3	—	165	1	—	110
Svédország	4	—	220	4	—	440
Oroszország	699	260	181.740	57	150	8.550
Románia	13	55	715	13	110	1.430
Szerbia	1.126	20	22.520	44	—	4.840
Bulgária	1	55	55	10	—	1.100
Görögország	—	—	—	2	—	220
Európai Törökország	17	55	935	17	—	1.870
Ázsiai Törökország	9	—	495	—	—	—
Egyiptom	2	—	110	61	—	6.710
Egyesült Államok	892	60	53.520	855	—	94.050
Brazilia	9	—	540	19	—	2.090
Összesen	**888.015**	**43·58**	**38,703.242**	**6.394**	**111**	**712.880**

1913-ban importáltunk:

Honnan	Hordóbort			Palackbort		
	métermázsa	egységár K	érték korona	métermázsa	egységár K	érték korona
Ausztria	396.125	39	15,448.875	3.513	125	439.125
Bosznia-Hercegovina	1.228	43	52.804	22	100	2.200
Németország	134	125	16.750	213	200	42.600
Olaszország	467	25	11.675	55	100	5.500
Franciaország	194	135	26.190	220	200	44.000
Spanyolország	357	25	8.925	22	100	2.200
Portugália	5	50	250	1	100	100
Nagybritannia	96	50	4.800	7	200	1.400
Görögország	4.527	23	104.121	1	100	100
Ázsiai Törökország	2.029	38	77.102	4	100	400
Összesen	405.162	38·9	15,751.492	4.508	132	537.625

A borbehozatal hordókban igen jelentékenyen (körülbelül 26%-kal) emelkedett, de a palackborbehozatal is (körülbelül 12%-kal) szaporodott, míg a pezsgőbor behozatala tetemesen csökkent. A hordóbor importjának oroszlánrésze ezúttal is Ausztriára esik; feltünően megnagyobodott a görög bor behozatala. A pezsgőbehozatal csökkenése kétségtelenül az általános gazdasági viszonyok kedvezőtlen alakulatának tudható be, de ez másrészt az olcsóbb palackborok keresletét előmozdította. Érdekes jelenség, hogy a palackborbehozatal úgyszólván kizárólag Ausztriából történt; 1913-ban magából Ausztriából hoztunk be majdnem annyi palackbort (3513 q), amennyit előző (1912) évben az egész külföldről hoztunk (3642 q).

A borkezelés még a termelők nagy részénél sok kivánni valót hagy hátra és nehézségekbe ütközik különösen a finomabb fajboroknak megfelelő áron való értékesítése is. Az okszerű borkezelés terjesztése, fejlesztése és a borértékesítés előmozdítása érdekében tervezett tíz állami közpince közül négy, úgymint a sátoraljaújhelyi, badacsonyi, miskolci és dicsőszentmártoni közpincék felépítése és berendezése az 1913. évben befejezést nyert s ezek a közpincék az 1914. év elején meg is nyíltak.

A fentebb említett elemi csapások és a szőlő fejlődésére és beérésére kedvezőtlen időjárás folytán a szőlő természetes cukortartalma az 1913. évben sem fejlődött ki kellőleg; ebben az évben is számos bortermelő és kereskedő folyamodott mustcukrozási engedélyért.

Az új bortörvény életbelépte óta évenkint történt mustcukrozásra vonatkozó adatokat a következő kimutatás tünteti fel:

Évben	Cukrozási engedélyt kért	Engedélyt kapott	Elutasíttatott
1909	23 fél 5136 hl. mustra	15 fél 3.570 hl.-re	8 fél 1566 hl.-el
1910	20 « 985 « «	15 « 855 «	5 « 130 «
1911	6 « 569 « «	5 « 559 «	1 « 10 «
1912	721 « 193.557 « «	687 « 189.317 «	43 « 4240 «
1913	527 « 217.491 « «	502 « 212.842 «	25 « 4649 «

Amint látjuk az utóbbi évben még nagyobb mustmennyiségnél volt szükséges, hogy a must cukrozás által normális összetételűvé tétessék, mint 1912-ben. Ezek az adatok egymagukban lerontják azt az egyesek által gyakran hangoztatott véleményt, hogy nálunk a bortörvény a cukrozást lehetetlenné teszi és viszont megerősítik azon felfogás helyességét, hogy Magyarországon még a legkedvezőtlenebb években is csak elvétve szorul a must mesterséges javításra.

A filloxera-lepett szőlőknek szénkéneggel való fentartására 1913 évben összesen 59 278 métermázsa szénkéneg használtatott fel, melynek nagyobb részét a zalatnai állami szénkéneggyár, kisebb részét a pozsonyi dinamitgyár szállította. A szénkéneget az állam 106 szénkénegraktár útján juttatta a termelőkhöz.

Az állami szőlőtelepek egy része ma már nélkülözhető lévén, az 1913. évben a margittai és a zsámbéki szőlőtelepek megszüntek, a tapolcai szőlőtelep pedig kertészeti célokra rendeztetett be; ezzel az intézkedéssel az állami szőlőtelepek száma 23-ról 20-ra szállott le.

A borhamisításnak és hamisított bor forgalomba hozatalának tilalmazásáról szóló 1908. évi XLVII. t.-c. alapján az eljáró hatóságok és az idézett törvény alapján ellenőrzéssel megbízott pincefelügyelők az 1913. évben 368 féltől vett 742 bormintát küldtek be megvizsgálás végett a budapesti és kolozsvári borvizsgáló szakértő-bizottságoknak s a szakértői vizsgálat eredménye szerint 167 félnek 262 bora volt a törvény követelményeinek meg nem felelő. Eszerint a megvizsgált borminták 32·6%-a esett kifogás alá és azon egyének közül, akiktől a bormintákat vették, 45·1%-nál találtak a bortörvénybe ütköző italokat.

A borvizsgáló bizottságok működését 1909-től 1913-ig a következő táblázat tünteti fel:

Év	A felek száma	A minták száma	Olyan felek, kiknek mintái kifogásoltattak száma	százaléka	Kifogásolt minták száma	százaléka
1909-ben	144	328	29	20·1	51	15·6
1910-ben	164	372	43	26·2	66	17·7
1911-ben	262	597	90	34·4	178	29·8
1912-ben	319	616	129	40·4	207	33·6
1913-ban	368	742	167	45·4	242	32·6

1913. évi borok összetétele.

(A *-gal jelölt borok állami szőlőtelepekről valók.)

Borvidék	A vizsgálat éve és hónapja 1914	Termőhely és szőlőfaj	A bor szine	Alkohol Vol %	100 köbcentiméter borban gramm								Polározás $\frac{200^{m/m}}{W^0}$	$\frac{100 \text{ glycerin}}{\text{alkohol}}$
					alkohol	összes sav	vonatanyag	redukálóanyag	cukormentes vonatanyag	glycerin	hamu	phosphorsav P_2O_5		
Alföld	I.	Tiszasas fehér	fehér	8·40	6·66	0·66	2·06	—	2·06	0·65	0·21	—	± 0	9·7
	V.	Szigetcsép «	«	6·00	4·76	0·70	1·92	—	1·92	0·37	0·20	—	± 0	7·8
	V.	Nádudvar «	«	8·30	6·59	0·64	1·75	—	1·75	0·64	0·17	—	± 0	9·7
	VI.	Szeged «	«	8·20	6·51	0·57	1·90	0·10	1·90	0·66	0·20	...	± 0	10·1
	VI.	« «	«	10·00	7·94	0·51	2·04	0·10	2·04	0·75	0·19	—	— 0·10	9·5
	VIII.	Csengőd «	«	6·90	5·48	0·58	1·94	ny	1·94	0·63	0·25	—	± 0	11·5
	VIII.	Soltvadkert «	«	9·1	7·22	0·89	2·15	0·10	2·15	0·56	0·22	—	± 0	7·7
	IX.	Sóstó «	«	9·8	7·78	0·92	2·50	0·10	2·50	0·91	0·18	—	— 0·10	11·7
	IX.	Keczel «	«	8·10	6·42	0·75	1·94	—	1·94	0·56	0·18	—	— 0·17	8·7
	IX.	Debreczen «	«	9·70	7·70	0·65	1·87	—	1·87	0·67	0·17	—	± 0	8·7
	IX.	Keczel siller...	siller	9·40	7·46	0·62	2·02	—	2·02	0·71	0·19	—	± 0	9·5
	X.	Szabadszállás «	fehér	8·80	6·99	0·64	2·36	—	2·36	0·70	0·22	—	± 0	10·1
	XII.	Sóstó «	«	8·50	6·74	0·70	2·31	ny	2·31	0·57	0·21	—	— 0·17	8·8
	I.	Czegléd «	«	8·90	7·06	0·73	1·76	ny	1·76	0·53	0·19	0·026	— 0·07	7·5
	VI.	Baraczka* vegyes fehér ...	«	9·10	7·22	0·81	2·36	—	2·36	0·59	0·23	0·035	± 0	8·1
	VIII.	Csála* olasz rizling	«	10·90	8·65	0·56	2·23	ny	2·23	0·81	0·21	0·029	— 0·17	9·4
	VIII.	« * hárslevelű	«	9·50	7·55	0·79	2·13	0·08	2·13	0·64	0·17	0·022	— 0·14	8·5

Alföld	VIII.	Csála* delaware piros ...	fehér	12·40	9·84	0·58	2·46	ny	2·46	0·73	0·24	0·028	— 0·21	7·5
	VIII.	« * leányka	«	12·40	9·84	0·51	2·39	«	2·39	0·73	0·24	0·038	— 0·14	7·5
	VII.	Kőbánya* vegyes fehér ...	«	7·90	6·27	0·73	2·11	«	2·11	0·66	0·19	0·032	— 0·17	8·6
	VII.	« * présbor	«	7·40	5·88	0·73	1·89	«	1·89	0·48	0·36	0·060	— 0·10	8·1
	VI.	« * siller	siller	7·00	5·56	0·58	2·05	«	2·05	0·65	0·23	0·045	— 0·14	11·6
	VI.	« * vörös	vörös	7·90	6·27	0·56	2·80	—	2·80	0 74	0·16	0·039	— 0·35	11·7
	V.	Kecskemét* auvergnas gris, tramini	fehér	13·30	10·56	0·61	2·51	—	2·51	1·00	0·18	0·041	— 0·14	9·4
	V.	« * olasz rizling ...	«	14·00	11·11	0·66	2·45	—	2·45	0·93	0·17	0·036	— 0·14	8·3
	VI.	« * sylv. zöld és raj. rizling	«	12·90	10·24	0·59	2·61	—	2·61	0·80	0.22	0·050	— 0·21	7·8
	VI.	« * vegyes fehér ...	«	9·70	7·70	0·63	2·29	—	2·29	0·84	0·21	0·034	— 0·21	10·9
	VI.	« * slankamenka ...	«	10·00	7·94	0·58	1·93	—	1·93	0·69	0·18	0 032	— 0·21	8·7
	VI.	« * zierfandel ...	«	13·30	10·56	0·61	2·56	ny	2·56	0·90	0·19	0·043	— 0·28	8·5
	VIII.	« * vegyes dinka	«	10·60	8·41	0·54	2·01	«	2·01	0·66	0·19	0·036	— 0·07	7·8
	IX.	« * muskotály ...	«	16·20	12·86	0·50	4·63	0·30	4·43	1·34	0·43	0·083	— 0·70	10·4
	IX.	« * szerémi zöld ...	«	12·00	9·53	0·57	2·42	0·13	2·39	0·88	0·20	0·029	— 0·17	9·1
	IX.	« * furmint	«	12·10	9·60	0·55	2·61	ny	2·61	0·94	0·18	0·038	— 0·28	9·7
	VI.	« * vörös	vörös	10·20	8·09	0·54	3·14	—	3·14	0·85	0·36	0·059	— 0·14	10·5
	VI.	« * siller	«	9·80	7·78	0·69	3·15	—	3·15	0·81	0·35	0·054	— 0·14	10·4
Badacsony	I.	Monoszló fehér	fehér	7·10	5·64	0·60	1·74	—	1·74	0·57	0·20	—	± 0	10·2
	V.	Badacsony (czukrozott) ...	«	9·15	7·26	0·57	1·94	ny	1·94	0 59	0·22	—	± 0	8·1
	II.	Lovas fehér	«	10·40	8·26	0·79	2·36	«	2·36	0·80	—	—	— 0·21	9·6
	II.	Alsóörs «	«	9·00	7·13	0·72	2·16	«	2·16	0·69	0·19	—	— 0·21	9·6
	II.	Lesenczetomaj «	«	9·60	7·62	0·81	2·75	—	2·75	—	0·18	—	± 0	—
	III.	Badacsony muskotály	«	12·00	9·53	0·61	2·33	—	2 33	—	0·20	—	— 0·14	—

Borvidék	A vizsgálat éve és hónaja 1914	Termőhely és szőlőfaj	A bor színe	Alkohol Vol %	100 köbcentiméter borban gramm: alkohol	összes sav	vonatanyag	redukálóanyag	cukormentes vonatanyag	glycerin	hamu	phosphorsav P_2O_5	Polározás 200 $^{m}/_{m}$ W°	100 glycerin / alkohol
Balaton-melléki	III.	Lelle fehér	fehér	8·10	6·42	0·64	1·93	—	1·93	0·54	0·19	—	± 0	8·9
	VIII.	Stridófarkashegy* furmint	«	7·00	5·56	1·15	2·67	ny	2·67	0·65	0·18	0·032	± 0	11·6
	VIII.	« * olasz rizling	«	8·60	6·83	0·80	2·38	«	2·38	0·81	0·17	0·034	— 0·10	11·8
	VIII.	« * kövidinka	«	7·40	5·88	1·12	2·54	«	2·54	0·68	0·17	0·026	± 0	11·5
	VIII.	« * vegyes fehér	«	8·00	6·34	1·19	2·87	0·10	2·87	0·81	0·18	0·032	± 0	-12·7
Beregszász-Nagyszőllős	I.	Beregszász fehér	fehér	8·60	6·83	1·15	2·38	—	2·38	0·72	0·17	—	— 0·07	10·5
	V.	« «	«	6·00	4·92	0·97	2·01	0·10	2·01	0·61	0·15	...	± 0	12·4
Buda-Sashegyi	VIII.	Budaörs* vegyes fehér	fehér	7·90	6·26	0·83	2·13	ny	2·13	0·56	0·17	0·024	— 0·14	8·9
	VIII.	Zsámbék* muscat ottonel	«	11·50	9·13	0·60	2·87	0·13	2·84	0·89	0·29	0·037	± 0	9·7
	VIII.	« * olasz rizling	«	10·30	8·17	0·67	2·43	0·10	2·43	0·87	0·18	0·028	— 0·10	10·6
	VIII.	« * ezerjó	«	11·10	8·81	0·94	2·97	0·15	2·92	0·82	0·20	0·031	— 0·17	9·3
	VIII.	« * juhfark	«	10·30	8·17	0·82	3·06	0·10	3·06	0·89	0·23	0·030	— 0·10	10·8
	VIII.	« * kadarka, merlot	v. vör.	9·30	7·38	0·72	2·35	ny	2·35	0·70	0·18	0·021	— 0·24	9·2
	VIII.	« * merlot, nagyburgundi	«	9·10	7·22	0·70	2·45	«	2·45	0·68	0·20	0·019	— 0·17	9·4
	VIII.	« * kadarka	«	8·30	6·59	1·10	2·87	0·14	2·83	0·65	0·19	0·020	± 0	9·8
	I.	Nagytétény	fehér	6·60	5·24	0·62	1·81	ny	1·81	0·62	0·20	—	± 0	11·8
	III.	Zsámbék	«	8·00	6·35	0·92	2·14	—	2·14	0·62	0·19	—	± 0	9·7

Buda-Sashegyi	III.	Zsámbék	vörös	7·70	6·10	0·84	2·07	—	2·07	0·38	0·17	—	± 0	6·3
	III.	Békásmegyer	siller	7·77	6·16	0·72	1·79	—	1·79	0·48	0·19	—	± 0	7·7
	I.	Budafok	«	9·00	7·13	1·23	2·48	ny	2·48	0·48	0·19	0·016	+ 0·14	6·2
Eger	I.	Heves fehér	fehér	10·00	7·94	0·82	2·16	«	2·16	0·60	0·20	0·033	— 0·14	7·6
	I.	« szerémi zöld és ezerjó	«	9·85	7·82	0·64	2·39	0·12	2·37	0·82	0·21	0·038	— 0·14	10·8
Erdély Küküllőmenti	VIII.	Dicsőszentmárton* vegyes fehér	fehér	9·90	7·58	0·60	2·29	ny	2·29	0·80	0·19	0·027	± 0	10·6
Erdély Marosmenti	I.	Nagy Enyed* kövér	fehér	11·00	8·73	0·98	2·56	—	2·56	0·89	0·17	0·017	± 0	10·2
	I.	« * rajnai rizling	«	12·10	9·60	0·99	2·56	0·33	2·33	0·67	9·16	0·010	— 1·14	7·0
	I.	« * tramini	«	13·10	10·39	0·63	2·09	—	2·09	0·76	0·17	0·011	± 0	7·3
	I.	« * ruhlandi	«	14·10	11·19	1·00	2·76	0·20	2·66	0·82	0·14	0·018	— 0·14	7·3
	I.	« * muscat ottonel	«	9·59	7·60	0·52	1·85	ny	1·85	0·60	0·20	0·016	— 0·17	6·3
	V.	Igenpatak* rajnai rizling	«	10·80	8·57	0·89	2·77	—	2·77	1·00	0·14	—	± 0	11·6
	V.	Czelna* som	«	10·20	8·09	0·93	2·62	—	2·62	0·87	0·13	—	± 0	10·7
	V.	« * leányka	«	12·30	9·73	0·65	2·98	0·50	2·58	0·95	0·15	—	— 1·04	9·7
	V.	« * muskotály	«	10·60	8·41	0·94	2·67	—	2·67	0·84	0·14	—	± 0	9·9
	V.	« * cabernet vörös	vörös	11·00	8·73	0·94	3·13	—	3·13	1·01	0·21	—	— 0·14	11·5
Érmellék	I.	Lecsmér fehér	fehér	8·33	6·60	0·77	2·15	ny	2·15	0·75	0·13	—	± 0	11·4
	I.	« «	«	7·51	5·96	0·73	1·82	«	1·82	0·61	0·13	—	± 0	10·2
	VIII.	Tasnád* furmint	«	8·80	6·99	1·09	2·51	«	2·51	0·73	0·18	0·031	± 0	10·5
	VIII.	« * érmelléki vegyes fajok	«	7·90	6·27	0·86	2·08	«	2·08	0·62	0·16	0·021	± 0	10·1
	VIII.	« * rizling	«	9·10	7·22	0·70	1·94	«	1·94	0·68	0·16	0·024	— 0·14	9·4

Borvidék	A vizsgálat éve és hónapja 1914	Termőhely és szőlőfaj	A bor színe	Alkohol Vol %	100 köbcentiméter borban gramm: alkohol	összes sav	vonatanyag	redukáló anyag	cukormentes vonatanyag	glycerin	hamu	phosphorsav P_2O_5	Polározás 200 $^{m}/_{m}$ W°	100 glycerin / alkohol
Gyöngyös Visonta	III.	Visonta Tarjánka fehér ...	fehér	11·90	9·45	0·66	2·93	0·08	2·93	0·93	0·24	—	— 0·14	9·8
	III.	« fehér rizling...	«	8·60	6·83	0·69	2·24	ny	2·24	0·67	0·21	—	— 0·14	9·8
	III.	«	siller	11·42	9·07	0·70	2·46	—	2·46	0·76	0·24	—	— 0·14	8·3
	III.	«	vörös	9·90	7·86	0·60	2·52	—	2·52	0·77	0·31	—	— 0·17	9·8
Ménes-Magyarád	I.	Pankota fehér	fehér	9·00	7·13	1·06	2·44	ny	2·44	0·61	0·19	0·023	± 0	8·5
	I.	« «	«	10·00	7·94	0·95	2·26	0·10	2·26	0·65	0·15	—	— 0·10	8·2
	III.	Magyarád fehér	«	9·20	7·30	0·94	2·32	0·10	2·32	—	0·15	—	— 0·17	—
	I.	Doroszlófalva mustos fehér	«	8·60	6·83	0·98	2·12	—	2·12	0·57	0·13	0·012	± 0	8·3
	IV.	Muszka-Magyarád	«	10·30	8·17	0·86	2·44	—	2·44	0·72	0·15	—	— 0·14	8·7
	VIII.	Ménes* vegyes fehér	«	9·58	7·54	0·69	2·34	ny	2·34	0·85	0·20	0·035	— 0·17	11·3
	VIII.	« *	siller	11·20	8·89	0·52	2·92	0·17	2·85	0·97	0·26	0·049	— 0·14	10·9
Miskolcz Abaúj	IX.	Homrogd* olasz rizling ...	fehér	8·50	6·74	0·72	2·28	—	2·28	0·71	0·17	0·033	— 0·17	10·5
	IX.	« * ezerjó	«	9·20	7·30	0·72	3·03	ny	3·03	0·86	0·20	0·032	— 0·14	11·7
	IX.	« * mézes fehér ...	«	9·00	7·13	0·75	2·82	«	2·82	0·96	0·17	0·030	— 0·17	13·4
	IX.	« * furmint	«	8·20	6·51	0·68	2·44	—	2·44	0·67	0·19	0·026	— 0·21	10·3

Neszmély	VII.	Kisbér* kövidinka	fehér	8·90	7·06	0·96	2·62	0·16	2·56	0·71	0·25	0·044	± 0	10·1
	VII.	« * szlankamenka ...	«	8·80	6·98	1·05	2·46	ny	2·46	0·72	0·20	0·029	— 0·14	10·2
	VII.	« * ezerjó	«	8·60	6·82	1·03	2·46	«	2·46	0·71	0·21	0·043	— 0·10	10·6
	VII.	« * olasz rizling	«	9·10	7·22	0·89	2·32	«	2·32	0·70	0·22	0·036	— 0·14	9·7
	VII.	« * vegyes fehér	«	8·70	6·90	0·98	2·39	«	2·39	0·69	0·22	0·034	— 0·17	10·0
	VII.	« * fehér bakar	«	7·60	6·03	1·16	2·59	0·11	2·58	0·71	0·19	0·022	± 0	11·6
Somlyó	I.	Somlyó fehér	fehér	10·10	8·01	0·60	2·21	ny	2·21	0·75	0·22	0·028	— 0·03	9·4
	I.	« vegyes fajok	«	10·70	8·49	0·71	2·87	«	2·87	1·07	0·22	- -	— 0·07	12·6
	II.	« « «	«	10·50	8·33	0·71	2·44	«	2·44	0·80	0·23	—	— 0·28	9·6
	II.	« ezerjó	«	11·10	8·81	0·98	2·90	«	2·90	0·90	0·22	—	± 0	10·2
	II.	« olasz rizling	«	10·50	8·33	0·64	2·25	«	2·25	1·11	0·22	—	— 0·10	13·3
Szegszárd	I.	Szegszárd fehér (cukrozott)	fehér	10·30	8·17	0·72	1·90	ny	1·90	—	0·19	—	± 0	—
	I.	« « —	«	7·00	5·55	0·72	1·82	—	1·82	0·41	0·17	—	± 0	7·4
	I.	« « —	«	10·50	8·33	0·51	1·82	—	1·82	0·67	0·18	—	± 0	8·0
	I.	« siller (cukrozott)	siller	10·00	7·94	0·68	1·95	ny	1·95	0·63	0·17	—	± 0	8·0
	VII.	Paks vörös	vörös	7·70	6·11	0·56	1·97	0·10	1·97	0·59	0·22	—	± 0	9·6
	I.	Szekszárd vörös	«	9·60	7·62	0·69	2·99	0·14	2·95	0·69	0·24	—	— 0·24	9·1
	I.	« «	«	8·80	6·99	0·65	2·86	ny	2.86	0·76	0·28	—	± 0	10·8
Tokaj	IV.	Sárospatak fehér	fehér	8·40	6·66	0·81	2·24	«	2·24	0·66	0·10	—	± 0	9·9
	I.	Tolcsva «	«	11·70	9·28	1·02	4·13	0·63	3·60	1·06	0·20	0·068	— 0·80	11·5

Borvidék	A vizsgálat éve és hónapja 1914	Termőhely és szőlőfaj	A bor színe	Alkohol Vol %	100 köbcentiméter borban gramm: alkohol	összes sav	vonatanyag	redukáló anyag	cukormentes vonatanyag	glycerin	hamu	phosphorsav P_2O_5	Polározás 200 m/m W°	100 glycerin / alkohol
	III.	Fehértemplom* vegyes fehér ...	fehér	8·10	6·42	0·74	2·34	ny	2·34	0·57	0·26	—	— 0·17	8·9
	III.	« * mustos fehér ...	«	8·00	6·34	0·54	2·18	«	2·18	0·61	0·23	—	± 0	9·6
	III.	« * furmint ...	«	8·00	6·34	0·58	2·14	«	2·14	0·66	0·23	—	± 0	10·4
	VI.	« * szerémi zöld ...	«	8·10	6·42	1·09	2·73	0·13	2·73	0·59	0·28	0·059	± 0	9·2
	VI.	« * nagyburgundi ...	siller	7·30	5·80	0·93	3·71	—	3·71	0·57	0·76	0·153	± 0	9·7
	VI.	« * oporto ...	«	7·50	5·95	0·71	3·15	0·13	3·12	0·78	0·44	0·099	± 0	13·1
	VI.	« * cabernet ...	«	7·80	6·20	0·59	2·91	—	2·91	0·71	0·49	0·109	— 0·34	11·5
	VI.	« * kadarka ...	«	7·80	6·20	0·54	2·94	—	2·94	0·78	0·48	0·102	— 0·17	12·6
Versecz-fehértemplom	IX.	Temesrékás* olasz rizling, furmint	fehér	10·20	8·90	0·69	1·88	ny	1·88	0·69	0·19	0·011	— 0·17	7·7
	IX.	« * mustos fehér	«	10·00	7·94	0·64	1·92	«	1·92	0·65	0·17	0·013	— 0·17	8·1
	VIII.	« * cabernet ...	vörös	9·40	7·46	0·64	2·75	«	2·75	0·74	0·26	0·103	— 0·31	9·9
	VIII.	« * cabernet, nagyburgundi	«	9·70	7·70	0·66	2·81	«	2·81	0·74	0·28	0·056	— 0·31	9·6
	IX.	« * nagyburg., kadarka	«	9·60	7·62	0·62	2·74	«	2·74	0·73	0·28	0·017	— 0·35	9·6
	IX.	« * kadarka	«	9·20	7·30	0·62	2·76	«	2·76	0·84	0·25	0·022	— 0·21	11·6
	VIII.	Fehértemplom fehér	fehér	6·83	5·43	0·59	1·68	0·10	1·68	0·54	0·18	—	± 0	9·9
	VIII.	Versecz fehér	«	7·90	6·27	0·49	1·68	0·10	1·68	0·56	0·16	—	— 0·10	8·9
	VIII.	« «	«	7·90	6·27	0·50	1·72	ny	1·72	0·58	0·16	—	— 0·10	9·2
	I.	« Jarakdülő fehér ...	«	9·10	7·22	0·55	1·84	—	1·84	0·58	0·20	0·032	— 0·14	8·0
	I.	« Szamárhegy vörös	vörös	7·74	6·14	0·74	2·35	—	2·35	0·79	0·24	0·032	± 0	11·4

Versecz-fehértemplom	I.	Versecz Majdan	siller	7·90	6·27	0·70	1·98	—	1·98	0·60	0·22	0·055	— 0·10	9·5
	I.	« « fehér	fehér	9·10	7·22	0·86	2·73	0·10	2·73	0·65	0·25	0·043	+ 0·15	9·0
	I.	« Othello	vörös	8·20	6·51	0·58	2·49	0·10	2·49	0·57	0·29	0·058	± 0	8·7
	I.	« Schirokabila fehér	fehér	8·30	6·59	0·54	1·78	ny	1·78	0·55	0·20	0·019	— 0·08	8·3
	I.	« Cservenka «	«	9·30	7·31	0·66	1·99	—	1·99	0·57	0·21	0·016	± 0	7·8
	I.	« Jakubaföld «	«	8·20	6·51	0·49	1·75	—	1·75	0·50	0·21	0·024	± 0	7·7
	I.	« Belabrda	vörös	8·50	6·74	0·69	2·77	0·17	2·77	0·69	0·28	0·040	+ 0·35	10·2
	I.	« Kozluk fehér	fehér	8·30	6·59	0·60	2·04	—	2·04	0·62	0·23	0·030	— 0·08	9·4
	III.	«	siller	6·90	5·49	0·60	2·27	—	2·27	0·64	0·24	—	— 0·14	11·6
	III.	« fehér	fehér	8·50	6·74	0·70	2·03	—	2·03	—	0·16	—	± 0	
	III.	« «	«	8·80	6·99	0·57	2·16	—	2·16	—	0·20	—	± 0	
Villány-Pécs	I.	Szilágy fehér	fehér	6·40	5·08	0·83	1·89	—	1·89	0·52	0·16	—	± 0	10·2
	I.	Godina «	«	7·30	5·80	0·78	1·82	0·10	1·82	0·45	0·13	—	± 0	7·8
	I.	« «	«	7·80	6·20	0·71	1·96	0·11	1·95	0·65	0·14	—	± 0	10·5
	VII.	Pellérd «	«	6·83	5·43	1·00	3·27	ny	3·27	0·72	0·21	—	± 0	13·3
	VII.	Gyűd «	«	8·95	7·10	0·73	2·40	—	2·40	0·81	0·17	—	± 0	11·4
	VII.	« siller	siller	7·80	6·20	0·85	2·57	0·10	2·57	0·81	0·20	—	+ 0·10	13·0
	IX.	Czúza	vörös	7·40	5·88	0·66	2·23	0·10	2·23	0·57	0·30	—	— 0·10	9·7
	XI.	Karancs	siller	7·10	5·64	1·15	2·81	0·10	2·81	0·61	0·23	—	± 0	10·8
	I.	Villány olasz rizling	fehér	11·80	9·36	0·55	2·35	0·11	2·34	0·80	0·25	0·042	± 0	8·6
	I.	« burgundi	«	11·10	8·81	0·67	2·47	ny	2·47	0·79	0·19	0·023	— 0·35	9·0
	I.	« semillon	«	11·30	8·96	0·70	2·51	«	2·51	0·86	0·20	0·029	— 0·35	9·5
	I.	«	vörös	10·20	8·09	0·53	2·96	«	2·96	0·82	0·29	—	— 0·28	10·1
	I.	«	«	10·30	8·17	0·62	2·90	—	2·90	0·68	0·38	—	— 0·28	8·4

Összefoglalás.

Magyarország borvidékein főként 1913. évben termelt borok összetétele táblázatokban és az 1913. évi bortermelésünkre és borforgalmunkra vonatkozó fontosabb adatok közlése.

Referat.

Die Zusammensetzung ungarischer Weine aus der Fechsung 1913.

Von **dr. M. Vuk.**

Aus der **kgl. ung. Chemischen Reichsanstalt und Zentralversuchsstation** zu **Budapest.**

Mitteilung über die Zusammensetzung der Weine ungarischer Weingegenden, hauptsächlich aus dem Jahre 1913 und die wichtigeren Daten betreffs Produktion und Auslandshandel der Weine vom Jahre 1913.

M. kir. mezőgazdasági vegykisérleti állomás, Magyaróvárott.

Vezető: **Doby Géza dr.** Érk. 1915. X/5.

Növényi enzimekről.

2. A burgonya levélzetének invertáza.

Irta: **Doby Géza dr.**, egyetemi magántanár.

Az invertáz a legjobban ismert enzimek közé tartozik és mégsem tudjuk, vajjon a különböző származású invertázok azonosak-e.[1] Ez, valamint a burgonya más enzimeinek kórtani elváltozásai[2] indítottak arra, hogy a növény levélzetét megvizsgáljam, van-e benne invertáz és mik ennek fontosabb tulajdonságai. Noha e vizsgálatokat még távolról sem fejeztem be, közölni kívánom őket, mert különböző okokból egyelőre nem folytathatom.

Kisérleteimhez a burgonyanövény leveleinek nedvét használtam, miáltal — úgy mint más enzimekkel végzett, eddigi kisérleteimben — az illető enzim változatlan, természetes enzimrendszerét vizsgálhattam. A növények a kisérletek idején (augusztus vége felé) még teljes fejlődésben voltak.

Munkámban oly kisérleti módot sikerült megállapítanom, mellyel a levelekben nagy mennyiségben jelenlevő szinesítő anyagokat gyorsan és könnyen eltávolíthatjuk s így az oldatokat jól polározhatjuk.

A levelekben mindenekelőtt megállapíthattam az invertáz jelenlétét; ezt az is megerősítette, hogy a reákció az invertázra jellemzően a monomolekulás reákciók logaritmusos görbéjét követte. Az enzim koncentrációjának változtatásakor kitünt, hogy a reákciósebességi állandó értéke egyenesen arányos az enzim viszonylagos mennyiségével.

Azok közül az enzimes folyadékok közül, melyeket különböző nyomású sajtolással készítettem, a legnagyobb aktivitást a leggyengébb nyomással kapott folyadék mutatta. Noha erre ma még aligha találunk

[1] *Oppenheimer*, «Die Fermente u. ihre Wirkungen» 3. kiadásának (1909. II.) kötete 35. oldalán pl. ezt mondja: «Wahrscheinlich gibt es mehrere Invertasen, die sich durch geringe Differenzen unterscheiden.»

[2] *Doby*, Kisérl. Közl. *14.* (1911.) 5. füz., *15.* (1912.) 2. füz.

kielégítő magyarázatot, azt hiszem, hogy e jelenségben mindenesetre az enzim nagy érzékenységének van része. Erre vall az is, hogy az 1 napig antiszeptikusan eltartott enzimes oldat már veszített eredeti aktivitásából.

Kisérleteim tehát azt mutatják, hogy a burgonya leveleinek invertáza a növényi invertázok általános tulajdonságaival bír. Esetleges finomabb eltérésekről csak további vizsgálatok adhatnak felvilágosítást.

Kisérleti rész.[1]

Az enzimtartalmú folyadékot a következőképen készítettem: A szárakról leszedett leveleket húsvágógépen megdarálva, a pépet kézzel, vagy hidraulikus sajtóval kisajtoltam s az aromásszagú, eleinte zöld, utóbb csaknem fekete folyadékot 5 percig centrifugáltam s végül azbeszten át leszivattam.

Szubsztrátumul 5—6%-os zahharózoldat szolgált; a reákció tovahaladását az első kisérletekben a *Bertrand*-féle[2] cukortitrálási módszerrel határoztam meg, minthogy a sötét oldatokat még nem birtam kellően deríteni. A *Bertrand*-féle eljárás, mely *Mohr*-nak egy eszméjén alapul, tudvalevően abból áll, hogy a Fehling-féle oldat redukálásakor kiváló, cuprooxidból álló csapadékot tiszta ferriszulfát oldatában feloldjuk s az ekkor keletkező ferroszulfátot káliumpermangánáttal titráljuk.

Ily módon állapítottam meg *az enzim koncentrációjának és a reákció sebességének összefüggését.* Az enzimes folyadékot 300 légköri nyomású sajtolással készítettem. A reákciós folyadék 100 cm^3-ében 50 cm^3 körülbelül 12·5%-os zahharóz oldat és 1, 2, illetve 4 cm^3 enzimes folyadék volt, 3 térfogat-% toluollal. Ellenőrző elegyeknek ugyanily folyadékokat cukor nélkül tettem fel. Az így megtöltött, jól záró üvegeket 38°-os termosztátban tartottam és időnként megfelelő mennyiséget kivéve, ólomácetáttal és nátriumszulfáttal derítettem és redukáló tehetségüket meghatároztam. Az ólomácetát egyúttal a reákciót is megszakította.

Az eredmények ezek:

1 cm^3 enzimes oldattal:

t' (idő percekben)	48	1368	2880	4253	5635	7102	8528	∞
Invertcukor 100 cm^3-ben (gr) ...	0·061	0·496	0·904	1·158	1·416	1·732	2·236	6·42
0·4343 k. 10^7	(865)	255	229	203	192	192	218	—

[1] A kisérleteket még a m. kir. növényélet- és -kórtani állomás kémiai laboratóriumában és ez állomás anyagával végeztem.

[2] *Bertrand*, Bull. Soc. chim. *35.* (1906.) 1285.

2 cm³ enzimes oldattal:

t'	68	1368	2938	4253	5635	∞
Invertcukor 100 cm³-ben	0·049	0·860	1·650	2·248	2·884	6·42
0·4343 k. 10^7	490	456	439	440	460	—

4 cm³ enzimes oldattal:

t'	116	1366	2936	∞
Invertcukor 100 cm³-ben	0·06	1·548	2·832	6·42
0·4343 k. 10^7	(352)	877	861	—

k értékeit a $0{\cdot}4343\ k = \frac{1}{t} \log \frac{a}{a-x}$ egyenlet szerint számítottam ki és, amint látjuk, igen jól mutatják az állandót. Az első sorozat legelső adatának (48' mulva) eltérését a csekély redukáló tehetség okozta kisérleti hibának kell tulajdonítani; ugyanily beszámítás alá esik a 4 cm³ enzimet tartalmazó elegy első adata. Ha az egyes reákciós elegyek reákciósebességi állandóinak középértékeit egymással összehasonlítjuk, kitünik, hogy pontosan egyenes arányban vannak egymással, vagyis hogy $\frac{k}{E}$ állandó, amint a következő összeállítás mutatja:

E	1	2	4
0·4343 k. 10^7	215	457	228
$\frac{k}{E}$	215	869	217

Az enzimes sajtolási nedv előállítása azonban meglehetősen hosszadalmas volt s ezért mindenekelőtt megállapítani igyekeztem, hogy a *különböző nyomással nyert folyadékok aktivitása mennyiben különbözik egymástól.* A kisérletek arra a meglepő eredményre vezettek, hogy a sajtoló ruha között kézzel kisajtolt lé legaktivabb, ami az eljárást fölötte egyszerüsíti.

Minthogy azonban a reákció előhaladásának a redukáló tehetséggel való megállapítása nagyon hosszadalmas, mégis a poláros módszert igyekeztem kellően kidolgozni, ami több kisérlet után sikerült. Az eljárás ez: A reákciós elegy 5 cm³-ét előbb 0·4 cm³ ólomácetáttal, azután 0·6 cm³ 20%-os nátriumszulfátoldattal kicsapjuk, lecentrifugáljuk és az elegy 4 cm³-éhez a mutarotáció megszüntetése végett 1 cm³ 20%-os nátriumkárbonátoldatot adunk, újból lecentrifugáljuk és az oldat tisztáját polározzuk. Igy csupa könnyen ülepedő csapadékot és víztiszta oldatot kapunk, míg ha pl. a Na_2SO_4 helyett csak Na_2CO_3-ot használunk, a folyadékot lehetetlen tisztán megkapni. Az ólom oldott részét kicsapó más vegyületek, pl. kénsav, vagy sóskasav is mindig annyit oldottak a szinesítő anyagokból, hogy sárga, polározásra teljesen alkalmatlan oldatok keletkeztek.

Az ólomacetát, nátriumszulfát és a nátriumkárbonát a fenn említett arányban sem a zahharóz, sem az invertcukor forgatását nem zavarják, amint ezt külön kisérletek szerint a következő összeállítás mutatja:

	cm^3 cukoroldat	Pb-ac.	Na_2SO_4	Az eddigi elegyből cm^3	Na_2CO_3	H_2O	α
körülbelül 6·3%-os zahharóz oldat	5·0	—	—	—	—	2·5	+5·37°
	5·0	0·4	0·6	4·0	1·0	—	+5·38°
1 gr. fruktóz és 1 gr. glukóz 40 cm^3-ben	5·0	—	—	—	—	2·5	−1·29°
	5·0	0·4	0·6	4·0	—	1·0	−1·28°
	5·0	0·4	0·6	4·0	1·0	—	−1·28°

Annak tanulmányozására tehát, hogy a levélpép kisajtolásánál használt nyomás mennyire változtatja meg a nedv aktivitását, a megdarált leveleket először ruha között kézzel sajtoltam ki *(A)* azután a megmaradt pépet előbb 100 légk. nyomásnál *(B)*, utóbb 300 légk. nyomásnál *(C)*. Ezekből az oldatokból 2 cm^3-t 50 cm^3 10%-os nádcukoroldattal kevertem, 100 cm^3-re feltöltöttem és toluollal elegyítettem. Az ellenőrző sorozatban az előbb felsorolt enzimes oldatot használtam *(Af, Bf* és *Cf* jellel). Végül, hogy az invertáz oldat tartósságáról fogalmat alkothassanak, a kézzel sajtolt *(A)* enzimes oldatból egy kisérletet 24 órai eltartás után tettem fel *(A24.)*.

Az eredmények ezek:

A.*

t'	α	Forgatási változás	X (gr. elbont. nádcukor 100 cm^3-ben)	0·4343 k. 10^7
15	+4·47°	0	0	—
278	+4·27°	0·20°	0·17	(462)
1354	+3·37°	1·10°	0·95	664
2746	+2·55°	1·92°	1·66	630
4207	+1·79°	2·68°	2·32	636
5685	+1·18°	3·29°	2·84	633
5848	+1·11°	3·36°	2·90	638
7075	+0·58°	3·89°	3·36	673
∞	−1·36°	5·83°	5·04	—
			Közép	**644**

A/24.

t'	α	Forgatási változás	X (gr. elbont. nádcukor 100 cm^3-ben)	0·4343 k. 10^7
6	+4·43°	0	—	—
1495	+3·27°	1·16°	1·00	648
2917	+2·53°	1·90°	1·64	594
4383	+1·80°	2·63°	2·27	598
6333	+1·23°	3·20°	2·79	560
∞	−1·35°	5·78°	5·00	—
			Közép	**600**

* Hasonló eredményt adott még 2 kisérlet.

B.

t'	α	Forgatási változás	X (gr. elbont. nádcukor 100 cm^3-ben)	0·4343 k. 10^7
4	+ 4·39°	0	—	—
277	+ 4·33°	0·06°	0·05	(156)
1314	+ 3·90°	0·49°	0·42	285
2795	+ 3·32°	1·07°	0·92	322
4217	+ 2·84°	1·55°	1·34	324
5646	+ 2·50°	1·89°	1·63	307
∞	— 1·34°	5·73°	4·95	—
			Közép	310

C.

t'	α	Forgatási változás	X (gr. elbont. nádcukor 100 cm^3-ben)	0·4343 k. 10^7
2	+ 4·44°	0	—	—
277	+ 4·32°	0·12°	0·10	311
1339	+ 3·90°	0·54°	0·47	309
2743	+ 3·46°	0·98°	0·85	289
4165	+ 3·06°	1·38°	1·19	281
5631	+ 2·75°	1·69°	1·46	266
∞	— 1·35°	5·79°	5·01	—
			Közép	291

AF, *BF* és *CF* forgatása mindvégig + 4·45° és + 4·39° között ingadozott és középértéke + 4·41° volt.

0·4343 k. 10^7 középértékei ezek:

Kézzel kisajtolt enzimes folyadékkal				frissen --- --- ---	644
«	«	«	«	1 nappi állás után	600
100 légk.	«	«	«	frissen --- --- ---	310
200	«	«	«	frissen --- --- ---	291

Látjuk, hogy 1 napi állás az enzim aktivitását már gyengén csökkentette; sokkal gyengébb hatású azonban a nagyobb nyomáson kisajtolt enzimes nedv. E sajátságos jelenségre igen nehéz magyarázatot találni. A sajtolás igen lassan történt s így nem hihető, hogy felmelegedés okozta az enzim pusztulását. Egyébként úgy látszik, hogy nemcsak az enzim koncentrációja csökken a nagyobb nyomás által, hanem ellenálló tehetsége is kisebb, mert *c*-nél k értéke lassan alászáll jeléül annak, hogy az enzim a kisérlet alatt is lassanként elroncsolódott. Hasonlóképen csökken a reákciósebességi állandó a 24 óráig eltartott enzimes folyadéknál *(A 24.)*.

Ez invertáz tanulmányozását folytatom.

M. kir. mezőgazdasági vegykisérleti állomás, Magyaróvárott.

Vezető: Doby Géza dr.

A Mohr-Bertrand-féle cukormeghatározási módszer alkalmazása.

Irta: Doby Géza dr. Érk. 1915. XI/9.

Az élelmiszerkémiai és mezőgazdasági kémiai laboratoriumokban a cukrot eddig általában még mindig az *Allihn*-féle módszerrel határozzák meg, holott ma már sokkal célszerűbb módszerünk van a *Mohr-Bertrand*-féle eljárásban.[1] *Allihn* módszerénél nagyon sok bajt okoz, hogy a szürőcsövek a hevítéstől minduntalan elrepednek, hacsak legelsőrendű üveget nem használunk; emellett nagyon alkalmatlan a sok méregetés és a hosszú idő, amelynek el kell telnie, amíg az eredményt megtudhatjuk. Mindezt elkerülhetjük a *Mohr-Bertrand*-féle módszerrel és ezért annál csodálatosabb, hogy, noha ezt az eljárást a fiziologiai kémiában már mindenütt használják, a vegykisérleti laboratoriumok nálunk[2] és Németországban még alig alkalmazzák, hanem még mindig a körülményes *Allihn*-féle eljáráshoz ragaszkodnak. Ez indított engem arra, hogy már mintegy két éve a vegykisérleti állomásvezetők értekezletén ajánljam, hogy *Bertrand* módszerét használjuk; minthogy azonban akkor a magyar irodalomban még senki sem ismertette behatóan az eljárást,[3] állomásunk munkatervezetébe is felvettem oly kisérleteket, melyek néhány példán bemutassák, hogy a *Bertrand*-féle módszerrel az élelmiszerek és a mezőgazdaság kémiájában is ugyanolyan pontos eredményeket érhetünk el, mint az *Allihn*-félével. Ezeket az eredményeket kivánom röviden közölni és felkérem a többi vegykisérleti állomást is, vezessék be *Bertrand* módszerét, hogy így a hivatalos módszerkönyv újabb kiadásában már ez az eljárás vétessék fel cukormeghatározásoknál.

Magát az eljárást nem írom le, mert két, mindenütt hozzáférhető helyen[4] már ismertették, csak néhány apróbb részletre hívom fel

[1] Bulletin de la Société chim. *35.* (1906.) 1285. — *Bertrand-Thomas:* Guide pour les manipulations de chimie biologique (2.) 1913. 85. — *Abderhalden*, Handbuch d. biochem. Arbeitsmeth. *2.* kötet 181. — *Euler*, Allg. Chemie d. Enzyme (1910.) 215.

[2] *Weiser*, Kisérl. Közl. *18.* (1915.) 359.

[3] *Doby*, Kisérl. Közlemények *XV.* (1912.) 213.

[4] *Zemplén Géza*, «Az enzimek és gyakorlati alkalmazásuk», 67—71. — *Weiser*, Kisérleti Közlemények. *18.* (1915.) 359—361.

a figyelmet. A Fehling-féle oldat redukálására legalkalmasabbak az u. n. rajnai Erlenmeyer-féle lombikok, melyeknek nyílása körülbelül kétszerte bővebb a közönséges Erlenmeyer-féle lombikokénál. A cuprooxydból álló csapadékot *forró* vízzel mossuk ki, mert így hamarább mosódik és könnyebben ülepszik. Leszűrésre nagyon alkalmasak a Gooch-féle tégelyek, kivált akkor, ha likacsos fenekük kivehető. Ilyenkor — *Millig Ádám* volt kir. segédvegyész javaslata szerint — legjobb a már kimosott cuprooxydos szűrő fenéket a felfordított tégelyből a ferriszulfátos folyadékba lökni, ahol a cuprooxyd csakhamar feloldódik s így elkerüljük a hosszadalmas utánamosást. Az azbeszt a titrálást semmiképen sem zavarja.

Hogy a módszer használhatóságára példákat hozhassak fel, felkértem *Millig Ádám* kir. segédvegyész urat s ennek távozása után *Bernard Ernő dr.* kir. segédvegyész urat, hogy a folyó munka közben előforduló cukormeghatározásokat párhuzamosan végezzék az *Allihn*-féle és a *Mohr-Bertrand*-féle eljárással. Az eredmények ezek:

Sorszám	A vizsgált anyag	A meghatározott alkotórész: neve	mennyisége %-ban: Allihn szerint	mennyisége %-ban: Bertrand szerint	A meghatározást végezte
1	Méz	redukáló cukor I.	37·65	37·47	Millig
2		« « II.	37·69	37·97	
3		összes « I.	39·83	39·64	
4		« « II.	39·87	39·64	
5	«	redukáló «	50·11	50·70	
6		összes «	51·56	51·35	
7	Burgonyareszelék	keményítő I.	15·63	15·54	
8		« II.	15·72	15·60	
9		« III.	15·93	15·64	
10		« IV.	15·87	15·75	
11	«	« I.	15·06	14·81	
12		« II.	14·93	14·91	
13		« III.	15·02	15·06	
14		« IV.	14·97	15·06	
15	Méz	redukáló cukor	63·04	62·85	
16		összes «	63·60	63·48	
17	«	redukáló «	67·85	68·03	
18		összes «	69·32	69·44	
19	Görög aszúbor	redukáló «	35·11	35·06	

Sorszám	A vizsgált anyag	A meghatározott alkotórész			A meghatározást végezte
		neve	mennyisége %-ban		
			Allihn szerint	Bertrand szerint	
20	Keményítőszörp	redukáló cukor	46·7	46·6	
21	Málnaszörp	« «	41·6	41·6	
22		összes «	62·0	61·9	
23	Kevert gyümölcsíz	redukáló «	37·5	37·3	
24		összes «	55·2	55·4	
25	Málnaszörp	redukáló «	5·6	5·7	
26		összes «	62·6	62·6	
27	«	redukáló «	9·2	9·1	
28		összes «	55·0	55·3	
29	«	redukáló «	25·1	25·0	Bernard dr.
30	«	« «	11·8	11·7	
31	«	« «	53·2	52·9	
32	Barackíz	« «	21·4	21·5	
33		összes «	65·2	65·3	
34	Málnaszörp	redukáló «	46·7	46·8	
35	«	« «	43·8	43·5	
36	«	« «	21·6	21·3	
37	«	« «	23·9	23·7	
38	«	« «	53·1	53·0	
39	«	« «	52·4	52·5	
40	«	« «	25·9	25·9	
41	«	« «	55·3	55·5	
42	«	« «	50·4	50·6	
43	«	« «	46·2	46·4	
44	«	« «	18·3	18·4	

Az eredmények meggyőzhetnek bennüket arról, — ami különben fiziologiai kémiai laboratoriumokban már általánosan ismeretes — hogy a *Mohr-Bertrand*-féle módszerrel épp oly megbizható eredményeket kapunk, mint *Allihn* eljárásával, azonban az előbbivel sokkalta gyorsabban érünk célt.

Millig és *Bernard dr.* munkatársaimnak a meghatározások végzéséért e helyen is legőszintébb köszönetemet fejezem ki.

Összefoglalás.

Szerző ajánlja, hogy a vegykisérleti állomások munkakörükben a Mohr-Bertrand-féle cukormeghatározási eljárást használják az Allihn-féle helyett, mert sokkal gyorsabban lehet vele dolgozni.

Referat.

Über die Anwendung der Mohr-Bertrand'schen Zuckertitrierung.

Von **Dr. G. Doby.**

Aus der **kgl. ung. landwirtsch.-chemischen Versuchsstation in Magyaróvár.**

Verfasser beantragt die allgemeine Verwendung der Zuckertitrierung nach *Mohr-Bertrand*[1] statt der gewichtsanalytischen Methode.

---

[1] Abderhaldens Handb. d. biochem. Arbeitsmeth. Bd. II. S. 181.

M. kir. mezőgazdasági vegykisérleti állomás, Magyaróvárott.

Vezető: **Doby Géza dr.** Érk.: 914. IX/15.

Ujabb adatok a dunántúli piaci tejek összetételéhez.

Irta: **Bernard Ernő dr.**

Állomásunk első ily irányú közleménye[1] az 1912—13-i termelési év tejeit tárgyalta.

Állomásunk vezetője megbizott, hogy folytatólag közöljem az állomás körzetéből az 1913—14-i termelési évben vizsgálatra került tejek adatait azon elvek alapján, amelyek az állomást az első cikk megírásakor vezették.

A szóbanforgó elvek szerint főleg az istállópróbák tartására vetettünk súlyt és már most jelezhetem, hogy az istállópróbákon vett minták száma a tavalyi 40-hez viszonyítva 93-ra emelkedett. Eredetileg ugyan sokkal több istállópróbaminta állott rendelkezésünkre, azonban sajnos, a többinek közlésétől el kellett állnom, mert elemzési adataik arra vallottak, hogy vételükkor nem jártak el kellő gonddal. Állomásunk ugyanis sok teendője mellett nem minden istállópróba mintavételre küldhetett szakközeget s innen van, hogy gyakran a törvényhatósági közegekre kellett az istállópróbák megtartását biznunk; ilyenkor többször megtörtént, hogy a részletes, nyomtatott útmutatás ellenére is, a mintákat hibásan vették.

Közleményemben, a tavalyitól eltérően, a vizsgálati adatok között a *klórkálciumos savó refrákciója* már mint *rendszeres* adat szerepel.

Állomásunk a lefolyt 1913—14-i termelési évben, tehát 1913 julius 1-től 1914 junius 30-ig, összesen *698* tejmintát vizsgált meg, beleértvén az istállópróbákat is. Ezek közül kifogásolt *320* mintát, ami az összeseknek körülbelül 46%-át teszi ki. A kifogásolt minták a hamisítások minémüségére nézve, százalékokban a következőképen oszlottak meg:

vízezett volt	89·3%
lefölözött	6·5%
vízezett és lefölözött	4·2%.

[1] *Komlós Hugó.* Kis. Közl. 1914. 5. füzet, 725—31. lap. Milchwirtschaftliches Zentralblatt, 1914, Heft 17, S. 458.

A nem kifogásolható 378 mintából 93 volt istállópróba, ami az összes kifogástalan mintáknak körülbelül 25%-a.

A megvizsgált 285 nemkifogásolható tejminta a fajsúlyra, szárazanyagfajsúlyra, szárazanyag-, zsír-, zsírmentes szárazanyagtartalomra és a refrákcióra nézve a következőképen oszlott meg:

1·0290-nél kisebb fajsúlyú volt	31	= 10·9%
1·0290—1·0340 « «	215	= 75·3 «
1·0340—1·0360 « «	34	= 12·0 «
1·0360-nál nagyobb « «	5	= 1·8 «

A szárazanyag fajsúlya:

1·210 alatt volt	1 izben	= 0·4%
1·210—1·260 volt	28 «	= 9·9 «
1·260—1·340 «	235 «	= 82·2 «
1·340—1·360 «	17 «	= 6·0 »
1·360-on felül «	4 «	= 1·5 «

Szárazanyag:

12%-on alul volt	26 esetben	= 9 2%
12—15% volt	241 «	= 84·5 «
15—16 « «	17 «	= 5·9 «
16%-on felül volt	1 «	= 0·4 «

Zsír:

3·0% alatt előfordult	6-szor	= 2·3%
3·0—5% «	243-szor	= 85·1 «
5·0—6 « «	27-szer	= 9·5 «
6·0% felül volt	9-szer	= 3·1 «

Zsírmentes szárazanyag:

8·5% alatt volt	73 eset	= 25·7%
8·5—9·5% «	168 «	= 58·9 «
9·5—10% «	35 «	= 12·3 «
10·0%-on felül	9 «	= 3·1 «

Refrákció 17·5°-on.

37·5° alatt előfordult	37-szer	= 12·9%
37·5°—40·0° «	219-szer	= 76·7 «
40°—41° «	24-szer	= 8·5 «
41·0° felett «	5 ször	= 1·9 «

A szóbanforgó termelési évben vett istállópróbaminták száma az állomás körzetének kiterjedettségéhez viszonyítva nem nagy, azonban

az egyes járások kifogástalan tejeire nézve máris elegendő utbaigazítással szolgálhatnak s betekintést nyújthatnak abban az irányban, vajjon a körzetben forgalomba hozott tejet megitélésekor az egyes alkotórészekre nézve milyen átlagértékeket fogadhatunk el.

A következőkben ismertetendő táblázatokra nézve, tájékoztatásképen megjegyezni kívánom, hogy az állomásunk körzetéből származó tejek részletes elemzési eredményeit helyszüke miatt nem közölhetem, s csupán arra terjeszkedem ki, hogy a megelemezett és nem kifogásolható tejek eredményeit járásonként összegyűjtve, lényegesebb alkotórészeiknek legkisebb, legnagyobb és átlagos értékét adjam meg.

Ezekkel szemben az istállópróbák elemzési eredményeit, tekintve azoknak lényegességét és aránylag csekély számát, ugyancsak járásonként csoportosítva részletesen közöltem annál is inkább, mert ezekhez a továbbiakban néhány megjegyzést kívánok fűzni.

Állomásunk körzetébe néhány nagyobb város is tartozik. Az ezekből való tejeknek összetételét abban a rendszerben ismertetem, mint amelyet az egyes járások tejeinek ismertetésekor követtem s külön táblázatban foglaltam össze ugyanabból az okból, amelyet Komlós is említ cikkében.[1]

Az elmult évben többször került vizsgálatra oly tejminta, amelynek elemzési adatai a rendes tejétől eltértek és különösen a refrákció értéke volt feltünően alacsony. Ilyenkor káros lett volna a végrehajtási rendeletben felvett határértékekhez mereven ragaszkodnunk, mert az a gyanú merült fel, hogy a tehén, amelytől a tej származott, beteg volt. Állomásunk ez esetekben istállópróbák tartása iránt, főleg pedig aziránt intézkedett, hogy a mintavételkor a hatósági állatorvos is jelen legyen. Ha t. i. az állatorvos valamely betegséget állapít meg, akkor esetleg már az istállópróba felhasználása nélkül is tudjuk a kérdéses tej rendellenes összetételének, különösen pedig a többé-kevésbbé nagyon alacsony refrákció számértékének az okát.

Az I. és a III. sz. táblázatban összegyűjtött átlagos értékek, noha nem istállópróbák elemzési adataiból számíttattak is, az egyes járásokban, illetőleg városokban forgalmazott tejek összetételére nézve mégis eléggé tiszta képet nyújtanak. Ezt azért hangsúlyozom különösen, mert sajnos, nem minden esetben sikerült annyi istállópróbamintát összegyűjtenünk, hogy azokból általánosabb érvényű következtetéseket vonhatnánk.

[1] L. u. o. 3. oldal.

I. sz. táblázat. A járások piaci tejeinek összetétele.

Sorszám	A járás neve	A felhasznált tejminták száma	Fajsúly 15 C°-on	Szárazanyag fajsúlya	Szárazanyag	Zsír	Zsírmentes szárazanyag	Refrakció Ackermann szerint 17·5 C°-on	
					százalék				
1	Magyaróvár	32	1·0284	1·237	11·2	3·1	8·2	37·8	1*
			1·0335	1·347	15·3	6·3	9·4	40·0	2
			1·0307	**1·301**	**12·9**	**4·2**	**8·7**	**38·8**	**3**
2	Nezsider	24	1·0277	1·214	11·5	3·4	8·1	37·9	1
			1·0366	1·334	15·3	6·7	10·3	40·8	2
			1·0296	**1·275**	**13·4**	**4·8**	**8·6**	**38·6**	**3**
3	Rajka	19	1·0280	1·216	11·5	3·2	8·0	36·6	1
			1·0339	1·343	15·4	6·8	9·5	39·8	2
			1·0310	**1·306**	**12·9**	**4·1**	**8·8**	**38·8**	**3**
4	Tata	19	1·0302	1·260	11·7	3·2	8·1	37·2	1
			1·0380	1·336	15·1	5·7	10·4	41·1	2
			1·0325	**1·306**	**13·5**	**4·3**	**9·2**	**38·9**	**3**
5	Sopron	13	1·0278	1·232	12·3	3·6	8·1	37·0	1
			1·0343	1·351	15·7	6·8	9·7	40·5	2
			1·0312	**1·295**	**13·3**	**4·5**	**8·8**	**38·5**	**3**
6	Kismarton	12	1·0280	1·246	11·8	3·5	8·1	36·4	1
			1·0317	1·324	14·9	5·9	9·0	37·7	2
			1·0299	**1·289**	**13·0**	**4·4**	**8·6**	**37·1**	**3**
7	Nagymarton	15	1·0280	1·272	12·0	3·1	8·2		1
			1·0319	1·304	13·6	4.5	9·1	—	2
			1·0294	**1·287**	**12·8**	**4·2**	**8·7**		**3**
8	Kapuvár	10	1·0297	1·268	13·5	4·1	8·5	36·5	1
			1·0357	1·335	15·1	5·9	9·6	39·5	2
			1·0332	**1·304**	**14·0**	**4·9**	**9·2**	**38·4**	**3**
9	Csepreg	7	1·0291	1·267	12·2	4·2	8·0		1
			1·0297	1·311	13·6	5·2	8·4	—	2
			1·0294	**1·293**	**12·7**	**4·5**	**8·1**		**3**
10	Szombatheiy	7	1·0288	1·226	12·3	3·4	8·4	38·8	1
			1·0344	1·348	15·2	6·5	9·5	40·2	2
			1·0308	**1·284**	**13·6**	**4·8**	**8·8**	**39·1**	**3**
11	Sárvár	30	1·0293	1·206	12·1	2·7	8·4	37·5	1
			1·0366	1·333	16·5	5·8	10·7	41·2	2
			1·0316	**1·295**	**13·5**	**4·3**	**9·1**	**39·0**	**3**
12	Vasvár	6	1·0308	1·279	13·7	4·2	8·9	38·2	1
			1·0363	1·323	14·4	4·8	10·2	40·7	2
			1·0327	**1·295**	**13·9**	**4·6**	**9·4**	**39·5**	**3**
	Az átlagok közepe	194	1·0310	1·294	13·3	4·5	8·8	38·7	

* 1 a legkisebb-, 2 a legnagyobb-, 3 az átlagos értékeket jelenti.

II. sz. táblázat.

Sorszám	A járás neve	Elemzési szám	Fajsúly 15 C°-on	Szárazanyag fajsúlya	Szárazanyag (százalék)	Zsír (százalék)	Zsírmentes szárazanyag (százalék)	Refrákció Ackermann szerint 17·5 C°-on	HNO_3	A tejminta hány tehénről való
1	Magyaróvár	622	1·0261	1·305	10·9	3·4	7·5	34·5	sok	2
		962	1·0252	1·295	10·7	3·5	7·2	35·2	van	1
		3084	1·0274	1·290	11·7	4·0	7·7	35·8	«	2
2	Nezsider	927	1·0257	1·295	10·9	3·6	7·3	34·5	sok	2
		934	1·0262	1·271	11·9	4·3	7·6	35·1	«	3
		3146	1·0222	1·246	10·9	4·4	6·7	30·5	«	4
3	Rajka	199	1·0254	1·316	10·3	3·1	7·2	33·4	van	2
		3035	1·0256	1·318	10·4	3·4	7·0	35·4	«	1
4	Tata	1126	1·0258	1·314	10·6	3·2	7·4	33·1	van	több
		2802	1·0249	1·258	11·8	4·6	7·2	33·3	sok	1
5	Sopron	907	1·0225	1·262	10·6	3·9	6·7	32·8	—	1
		911	1·0238	1·276	10·7	3·8	6·9	34·0	van	3
6	Kismarton	713	1·0253	1·302	10·7	3·5	7·2	34·0	sok	1
		2731	1·0240	1·305	10·0	3·2	6·8	30·4	van	1
		2732	1·0241	1·294	10·3	3·4	6·9	32·0		2
7	Nagymarton	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	Kapuvár	3110	1·0225	1·285	9·9	3·5	6·4	30·4	sok	2
		3149	1·0241	1·306	10·0	3·3	6·7	31·2	«	1
		3151	1·0255	1·309	10·8	3·5	7·3	33·5	«	2
9	Csepreg	700	1·0273	1·305	11·5	3·6	7·9	35·2	van	2
		702	1·0267	1·275	11·9	4·3	7·6	34·9	«	3
		703	1·0270	1·302	11·3	3·6	7·7	35·8	«	2
10	Vasvár	1093	1·0250	1·323	11·2	3·3	7·9	36·0	—	1
		1094	1·0282	1·308	11·6	3·6	8·0	36·0	—	2
11	Sárvár	146	1·0256	1·248	12·4	4·8	7·6	31·5	sok	1
		606	1·0256	1·274	11·5	4·1	7·4	33·4	«	2

III. sz. táblázat. A városok piaci tejeinek összetétele.

Sorszám	A város neve	A felhasznált tejminták száma	Fajsúly 15 C°-on	Szárazanyag fajsúlya	Szárazanyag	Zsír	Zsírmentes szárazanyag	Refrákció Ackermann szerint 17·5 C°-on	
					százalék				
1	Győr	16	1·0336 1·0364 **1·0351**	1·315 1·358 **1·329**	13·3 14·2 **13·7**	3·2 4·4 **3·9**	9·3 10·1 **9·8**	37·8 38·5 **38·1**	1* 2 **3**
2	Komárom	18	1·0282 1·0357 **1·0314**	1·280 1·353 **1·309**	11·8 13·9 **12·9**	3·3 4·8 **4·0**	8·3 9·6 **8·9**	36·9 40·2 **38·6**	1 2 **3**
3	Szombathely	34	1·0288 1·0355 **1·0329**	1·285 1·362 **1·322**	11·8 14·6 **13·2**	3·0 4·9 **3·9**	8·3 10·0 **9·4**	37·6 40·5 **39·1**	1 2 **3**
4	Kőszeg	10	1·0282 1·0357 **1·0325**	1·228 1·353 **1·300**	12·5 15·7 **13·9**	3·5 6·3 **4·7**	8·4 10·1 **9·2**	37·5 40·2 **39·3**	1 2 **3**
5	Sopron	13	1·0300 1·0336 **1·0321**	1·288 1·355 **1·317**	12·4 13·5 **12·9**	3·2 4·5 **4·0**	8·5 9·3 **9·0**	— 	1 2 **3**
	Az átlagok közepe	91	**1·0325**	**1·317**	**13·2**	**4·0**	**9·2**	**38·7**	

* 1 a legkisebb-, 2. a legnagyobb-, 3 az átlagos értékeket jelenti.

Az I. sz. táblázatból kitünik, hogy a járásokból való megvizsgált 194 tejminta *átlagos* összetétele a következő:

Fajsúly 15 C°-on	1·0310
Szárazanyag fajsúly	1·294
Szárazanyag	13·3%
Zsír	4·5%
Zsírmentes szárazanyag	8·8%
Refrákció Ackermann szerint 17·5 C°-on	38·7°

Már ezekből az összegyűjtött adatokból, valamint a III. számú táblázatban a körzetünk városaira vonatkozókból is kitünik, hogy a forgalomba kerülő, nem kifogásolható tejeknek zsírja a 2·8%-ot jóval meghaladja.

Ha pedig a II. számú táblázatban összegyűjtött tejmintákat szemügyre vesszük — amelyek kivétel nélkül vízezettek — láthatjuk, hogy azok mind 2·8%-nál magasabb zsírtartalmúak.

Egyébként, ennek igazolására járásonként legalább egy-két nagyon jellegzetes tejmintának elemzési eredményeit is megadom. (L. II. sz. táblázatot.)

Meg kell említenem, hogy akadtak e vegyvizsgálat során tejminták, amelyeknek zsírja a megállapított 2·8%-on valamivel alul volt, pl. 2·7%. Azonban ezeket az eseteket kivételeseknek kellett tekintenünk, mert a kérdéses tejminták nem hamisítottaknak, hanem inkább kevésbbé jó minőségüeknek bizonyultak. Nagyobbrészt egy tehéntől valók voltak s miként ismeretes, itt a tehén faji jellegének is szerepe van, másrészt pedig a tapasztalat már számos esetben beigazolta, hogy egyes tehenek teje zsírban gyakran szegényebb szokott lenni.

Végül meg kell még jegyeznem, hogy a szóbanforgó termelési év folyamán sok «kétes» tejmintát vizsgáltunk, amelyek a jelen kimutatásban nem szerepelnek. Ezekben t. i. rendszerint csupán *egy* adat volt gyanus, a többi pedig rendes s ezért azokat a «legkisebb értékek» megállapitásakor figyelmen kívül hagytam. Ez azonban csak azokra az esetekre nézve áll, amikor istállópróbát egyéb fenforgó akadályok miatt nem tarthattunk.

Állomásunk t. i. ezzel a kérdéssel kapcsolatban arra az álláspontra helyezkedett, hogy inkább kerülje el egy-két hamisító a büntetést, semhogy ártatlanok igazságtalanul bűnhődjenek.

Különösen hangsúlyozom, hogy az I. és a III. sz. táblázatban az egyes vízszintes rovatokban feltüntetett *legkisebb értékek* természetesen nem egy-egy tejmintára vonatkoznak, hanem az egyes első rovatokban számszerint feltüntetett tejmintáknak talált legkisebb, legnagyobb illetőleg átlagos értékeiként szerepelnek. S hogy az előzőkben említettek ellenére is, az egyes járások és városok tejeinek «legkisebb értékei» között a fajsúly, a szárazanyag, s különösen a refrákció számértéke alacsonyabb, ennek okát alighanem az illető járásokban és városokban forgalmazott piaci tejeknek sajátosságában kell keresnünk. Ebbeli állításunkat egyébként a megfelelő istállópróbaminták a legszembetűnőbben igazolják.

Már az előzőkben rámutattam arra, hogy a körzetünk városaiban forgalmazott tejek nagyobbrészt összevásároltak lévén, azoknak megítélésekor istállópróbákra természetesen nem támaszkodhattunk. Ha tehát a III. sz. táblázatban összefoglalt egyes alkotórészeknek átlagértékei nem istállópróbákra vonatkoznak is, mégis némi képet nyújtanak arról, vajjon az állomásunk körzetébe tartozó városokban piacra kerülő, nem kifogásolható tejeknek egyes alkotórészeire nézve, körülbelül milyen átlagos értéket követelhetünk meg.

A megelemzett 91 városi tejminta átlagos összetétele a III. sz. táblázatban feltüntetett adatok alapján a következőnek adódott:

Fajsúly 15 C°-on	1·0325
Szárazanyagfajsúly	1·317

Szárazanyag --- --- --- --- --- --- 13·2%
Zsír --- --- --- --- --- --- --- 4·0%
Zsírmentes szárazanyag--- --- --- --- 9·2%
Refrákció Ackermann szerint 17·5 C°-on 38·7°.

Azokat a megjegyzéseket, amelyeket közleményem folyamán főleg a zsír átlagos értékeire nézve már több izben megtettem, eléggé meggyőzően igazolják az állomásnak körzetéből vett s az alábbi táblázatokban járásonként összefoglalt istállópróbaminták elemzési eredményei. Ezeket az eredményeket, mint azt már a bevezetésben megokoltam, részletesen kívánom ismertetni.[1]

A IV—X. táblázatban összegyűjtött adatainkból kitünik az is, hogy az istállópróbák számértékei milyen alkalmasak arra, hogy azokat a körzetünkben forgalomba kerülő tejek megitélésekor felhasználhassuk. Különösen tanulságosak a fenti adatok akkor, amikor az egyes járások istállópróbáinak átlagait a piaci kifogástalan tejminták átlagaival összehasonlítjuk, mint azt a XI. táblázat mutatja. (L. ott.)

A legtöbb adat csaknem pontosan megegyezik egymással s így megállapított átlagainknak főleg kétes tejminták megitélésekor jó hasznát vesszük.

Külön kívánom felemlíteni e helyen még, az Ackermann-féle savó refrákciójának értékét a tej elbirálásakor.

Miként ismeretes, a rendkívül bőséges irodalomban erre nézve kétféle nézet alakult ki. Az egyik szerint a refrákció számadata valamely tej vízezett voltának elbirálásakor már magában is döntő, a a másik nézet ellenben óvatosabb és azt vallja, hogy a refrákció adata ugyan nagyon lényeges, azonban egymagában még nem döntheti el azt, vajjon valamely tejmintát vizezettnek mondjunk-e, vagy sem.

A magunk részéről határozottan az utóbbi felfogáshoz csatlakozunk, kivált akkor, amikor egyes, vagy kevés számú tehenek tejének elbirálásáról van szó.

Ebben a nézetünkben nemcsak az irodalom adatai erősítenek meg, amelyek szerint 37°, sőt a 36·5° alatt lévő refrákciószámértékek is előfordulnak, hanem bizonyítják ezt mindenekelőtt éppen istállópróbáinknak a IV—X. táblázatban feltüntetett adatai. Itt többször akadunk oly refrákciószámokra, melyek 38° alatt vannak, míg mellettük az illető minták többi adatai, a kifogástalan tej adatainak jellegét kétségtelenül magukon viselik. Főleg a soproni járásból van több ily istállópróbánk.

[1] A tehenek számát, amelyektől a minta vétetett, nem lehetett minden esetben feljegyeznem, mert a mintavételt többször nem szakközeg végezte, utóbbi pedig a szóbanforgó adatot nem jegyezte fel.

Istállópróbák.

IV. sz. tábtázat. Magyaróvári járás.

Sorszám	Elemzési szám	Fajsúly 15 C°-on	Szárazanyag fajsúlya	Szárazanyag (százalék)	Zsír (százalék)	Zsírmentes szárazanyag (százalék)	Refrákció Ackermann szerint 17·5 C°-on	Hány tehén teje
1	3090	1·0333	1·294	14·2	4·8	9·4	38·8	
2	3139	1·0329	1·301	13·8	4·5	9·3	39·0	
3	3151	1·0322	1·271	14·6	5·3	9·3	38·0	2
4	3152	1·0335	1·335	12·9	3·9	9·0	39·9	
5	3161	1·0300	1·306	12·4	3·9	8·5	37·9	5
6	252	1·0332	1·304	13·8	4·3	9·5	38·0	több
7	263	1·0309	1·299	13·1	4·2	8·9	38·6	«
8	995	1·0300	1·314	12·2	3·7	8·5	38·3	«
9	996	1·0312	1·301	13·1	4·2	8·9	39·5	
10	1003	1·0301	1·291	13·1	4·3	8·8	38·6	
11	1010	1·0303	1·295	12·9	4·2	8·7	38·6	
12	1011	1·0304	1·208	12·3	3·7	8·6	37·6	2
13	1025	1·0288	1·309	11·9	3·5	8·4	38·0	1
14	1048	1·0293	1·319	11·8	3·6	8·2	38·9	5
15	1049	1·0282	1·281	12·4	4·3	8·1	38·2	2
16	1050	1·0287	1·329	11·3	3·4	7·9	37·3	2
Legkisebb		1·0282	1·208	11·3	3·4	7·9	37·3	
Legnagyobb		1·0335	1·335	14·6	5·3	9·5	39·9	
Átlag		**1·0308**	**1·297**	**12·9**	**4·1**	**8·8**	**38·5**	

V. sz. táblázat. Nezsideri járás.

Sorszám	Elemzési szám	Fajsúly 15 C°-on	Szárazanyag fajsúlya	Szárazanyag (százalék)	Zsír (százalék)	Zsírmentes szárazanyag (százalék)	Refrákció Ackermann szerint 17·5 C°-on	Hány tehén teje
1	2970	1·0323	1·316	13·0	4·4	8·6	39·8	
2	871	1·0304	1·363	11·1	3·0	8·1	38·4	2
3	872	1·0301	1·315	12·2	3·7	8·5	39·3	2
4	945	1·0319	1·304	13·4	4·2	9·2	38·5	2
5	946	1·0312	1·296	12·9	4·2	8·7	38·2	3
6	960	1·0319	1·311	12·9	4·0	8·9	39·8	2
7	961	1·0303	1·291	13·8	5·1	8·7	39·5	3
Legkisebb		1·0301	1·291	11·1	3·0	8·1	38·2	
Legnagyobb		1·0323	1·363	13·8	5·1	9·2	39·8	
Átlag		**1·0312**	**1·314**	**12·7**	**4·1**	**8·7**	**39·1**	

VI. sz. táblázat. Rajkai járás.

Sorszám	Elemzési szám	Fajsúly 15 C°-on	Szárazanyag fajsúlya	Szárazanyag	Zsír	Zsírmentes szárazanyag	Refrákció Ackermann szerint 17·5 C°-on	Hány tehén teje
				százalék				
1	2910	1·0325	1·255	13·5	4·0	9·5	38·3	1
2	2911	1·0294	1·302	12·3	4·0	8·3	37·0	
3	2912	1·0308	1·318	12·4	3·9	8·5	38·3	
4	2969	1·0317	1·322	12·6	3·9	8·7	38·3	3
5	3032	1·0334	1·336	13·0	3·9	9·1	39·2	
6	843	1·0295	1·279	13·1	4·5	8·6	38·2	2
7	844	1·0299	1·334	11·6	3·3	8·3	38·5	2
8	948	1·0298	1·329	11·7	3·3	8·4	38·0	2
9	957	1·0332	1·358	12·1	3·0	9·1	39·7	sok
10	958	1·0320	1·290	13·8	4·6	9·2	39·8	
11	959	1·0326	1·338	12·6	3·4	9·2	39·7	
Legkisebb		1·0294	1·255	11·6	3·0	8·3	37·0	
Legnagyobb		1·0334	1·358	15·5	4·6	9·5	39·8	
Átlag		**1·0313**	**1·315**	**12·8**	**3·8**	**8·8**	**38·6**	

VII. sz. táblázat. Tatai járás.

Sorszám	Elemzési szám	Fajsúly 15 C°-on	Szárazanyag fajsúlya	Szárazanyag	Zsír	Zsírmentes szárazanyag	Refrákció Ackermann szerint 17·5 C°-on	Hány tehén teje
				százalék				
1	2841	1·0314	1·281	13·9	5·0	8·9	38·4	
2	2842	1·0323	1·304	13·4	4·4	9·0	38·7	
3	2843	1·0342	1·345	12·9	3·5	9·4	39·7	
4	2844	1·0321	1·339	12·3	3·5	8·8	39·2	
5	70	1·0363	1·299	15·0	4·9	10·1	39·1	
6	209	1·0343	1·299	14·6	4·7	9·9	39·0	több
7	210	1·0337	1·327	13·3	3·8	9·5	39·1	«
8	482	1·0316	1·377	11·2	2·8	8·4	38·7	2
9	483	1·0344	1·327	13·5	4·2	9·3	38·9	1
10	1179	1·0330	1·389	13·9	4·6	9·3	39·3	
11	1180	1·0307	1·315	12·4	3·9	8·5	38·1	
Legkisebb		1·0307	1·281	11·2	2·8	8·4	38·1	
Legnagyobb		1·0363	1·389	15·0	5·0	10·1	39·7	
Átlag		**1·0330**	**1·327**	**13·3**	**4·1**	**9·2**	**38·9**	

VIII. sz. táblázat. Soproni járás.

Sorszám	Elemzési szám	Fajsúly 15 C°-on	Szárazanyag fajsúlya	Szárazanyag	Zsír	Zsírmentes szárazanyag	Refrákció Ackermann szerint 17·5 C°-on	Hány tehén teje
				százalék				
1	2854	1·0336	1·289	14·5	4·6	9·9	39·6	1
2	2855	1·0333	1·289	14·3	4·7	9·6	40·0	1
3	2856	1·0331	1·315	13·4	4·0	9·4	39·3	1
4	2857	1·0354	1·358	13·0	3·1	9·9	39·5	1
5	2858	1·0298	1·278	13·3	4·2	9·1	37·6	1
6	2859	1·0320	1·335	12·4	3·4	9·0	39·2	1
7	2860	1·0323	1·352	12·0	3·0	9·0	39·1	1
8	2861	1·0320	1·335	12·3	3·3	9·0	39·0	3
9	3013	1·0307	1·288	13·3	4·7	8·6	37·4	3
10	3014	1·0316	1·295	13·5	4·6	8·9	37·6	
11	3015	1·0311	1·311	12·7	4·0	8·7	37·4	
12	3016	1·0325	1·276	14.5	5·4	9·1	39·1	
13	3017	1·0302	1·353	11·2	3·1	8·1	38·0	
14	3018	1·0332	1·299	14·0	4·8	9·2	39·6	
15	3019	1·0322	1·303	13·4	4·5	8·9	39·2	
16	3020	1·0324	1·334	13·4	4·4	9·0	39·7	
17	3021	1·0335	1·308	13·8	4·5	9·3	39·0	
18	3081	1·0334	1·291	14·3	5·1	9·2	40·4	
19	3082	1·0335	1·336	12·9	3·7	9·2	38·6	
Legkisebb		1·0298	1·276	11·2	3·0	8·1	37·4	
Legnagyobb		1·0354	1·358	14·5	5·4	9·9	40·4	
Átlag		**1·0324**	**1·311**	**13·3**	**4·1**	**9·1**	**38·9**	

IX. sz. táblázat. Kismartoni járás.

Sorszám	Elemzési szám	Fajsúly 15 C°-on	Szárazanyag fajsúlya	Szárazanyag	Zsír	Zsírmentes szárazanyag	Refrákció Ackermann szerint 17·5 C°-on	Hány tehén teje
				százalék				
1	2789	1·0357	1·358	13·1	3·4	9·7	40·6	
2	2790	1·0330	1·268	15·4	5·8	9·6	38·8	
3	126	1·0327	1·273	14·8	5·5	9·3	37·5	
4	127	1·0312	1·274	14·1	5·3	8·8	36·2	
5	897	1·0321	1·319	12·8	4·0	8·8	40·6	1
6	898	1·0289	1·284	12·7	4·3	8·4	38·3	1
7	899	1·0307	1·321	12·3	3·6	8·7	39·0	
8	900	1·0297	1·325	11·7	3·4	8·3	38·3	1
Legkisebb		1·0289	1·268	11·7	3·4	8·3	36·2	
Legnagyobb		1·0357	1·358	15·4	5·8	9·7	40·6	
Átlag		**1·0318**	**1·303**	**13·4**	**4·4**	**9·1**	**38·7**	

X. sz. táblázat. Sárvári járás.

Sorszám	Elemzési szám	Fajsúly 15 C°-on	Szárazanyag fajsúlya	Szárazanyag	Zsír	Zsírmentes szárazanyag	Refrákció Ackermann szerint 17·5 C°-on	Hány tehén teje
				százalék				
1	2674	1·0310	1·304	12·9	4·1	8·8	37·6	
2	2676	1·0312	1·283	13·7	4·8	8·9	38·7	
3	2678	1·0317	1·322	12·6	3·9	8·7	40·0	
4	2972	1·0325	1·309	13·1	4·2	8·9	39·0	
5	3061	1·0321	1·347	12·0	3·3	8·7	39·1	2
6	234	1·0312	1·318	12·5	4·1	8·5	37·8	több
7	641	1·0337	1·314	13·6	4·5	9·2	38·7	2
8	643	1·0323	1·374	11·5	2·8	8·7	39·1	1
9	644	1·0297	1·286	12·9	4·6	8·3	38·2	
Legkisebb ...		1·0297	1·283	11·5	2·8	8·3	37·6	
Legnagyobb ...		1·0337	1·374	13·7	4·8	9·2	40·0	
Átlag		1·0317	1·317	12·8	4·0	8·7	38·7	

XI. számú táblázat. Az istállópróbák és a hozzájuk tartozó kifogástalan piaci tejek átlagos értékei járásonkint összehasonlítva.

Sorszám	A járás neve	Fajsúly 15 C°-on	Szárazanyag fajsúlya	Szárazanyag	Zsír	Zsírmentes szárazanyag	Refrákció Ackermann szerint 17·5 C°-on	
				százalék				
1	Magyaróvár	1·0308 1·0307	1·297 1·301	12·9 12·9	4·1 4·2	8·8 8·7	38·5 38·8	1* 2
2	Nezsider	1·0312 1·0296	1·314 1·275	12·7 13·4	4·1 4·8	8·7 8·6	39·1 38·6	1 2
3	Rajka	1·0313 1·0310	1·315 1·306	12·8 12·9	3·8 4·1	8·8 8·8	38·6 38·8	1 2
4	Tata	1·0330 1·0325	1·327 1·306	13·3 13·5	4·1 4·3	9·2 9·2	38·9 38·9	1 2
5	Sopron	1·0324 1·0312	1·311 1·295	13·3 13·3	4·1 4·5	9·1 8·8	38·9 38·3	1 2
6	Kismarton	1·0318 1·0299	1·303 1·289	13·4 13·0	4·4 4·4	9·1 8·6	38·7 37·1	1 2
7	Sárvár	1·0317 1·0316	1·317 1·295	12·8 13·5	4·0 4·3	8·7 9·1	38·7 38·9	1 2

* 1 az istállópróbák, 2 a kifogástalan piaci tejek átlagértékeit jelenti.

Ez a megfigyelés óvatosságra int arra nézve, hogy valamely piaci tejet csupán vagy döntően a refrákció alapján ítélünk meg. Hangsúlyoznom kell ezt főleg azért, mert — miként állomásunk erre már előző ily irányú cikkében is rámutatott — egyik, hazánk határaihoz közel fekvő, külföldi nagyváros élelmiszervizsgáló intézetei a Magyarországból e városba szállított tejet nagyon gyakran — éppen főként a refrákció alapján — egészen önkényesen és igazságtalanul bírálják el, miáltal határszéli vármegyéink tejgazdáira sok meg nem érdemelt kár hárul.

Miként ugyanis e vegyvizsgáló állomásoknak hozzánk jutott szakvéleményeiből kitünik, a városukban forgalomba kerülő tejekre nézve egyes határértékeket állítottak fel, amelyekhez a vizsgált tejminták megítélésekor mereven ragaszkodnak. Jelesen a tej Ackermann-féle savójának refrákcióját 39°-ban, a zsírmentes szárazanyagot pedig 9%-ban állapították meg — alsó határ gyanánt.

Arról természetesen szó sem lehet, hogy ez intézetek szakemberei ne tudnák azt, hogy éppen a tejet merev határszámok alapján elbírálni nem lehet, hogy továbbá a tej összetétele időszak, takarmányozás, fajta és földrajzi fekvés szerint különböző és hogy ennélfogva a tejmintákat határszéli vármegyéink tejeinek átlagos ismerete nélkül, egyszerűen a városuk területén többé-kevésbbé önkényesen megállapított határszámok alapján nem ítélhetik meg. Az illető szakemberek ugyanis mindig arra hivatkoznak, hogy az elemzési adatok az átlagostól nagyobb eltérést csak egyes, vagy kevés számú tehén tejénél mutathatnak, ők azonban mindig keveréktejeket vizsgálnak, amelyeknél az egyéni ingadozások eltünnek. Ily körülmények között érthetetlen előttünk, hogyan van az, hogy ez intézetek, elemzési bizonylataikban többször nem tejkereskedőket, vagy szövetkezeteket, hanem gyakran egyes kisgazdákat neveznek meg, anélkül azonban, hogy a tehenek számát, amelyektől a tej származott, feltüntetnék.

Kisgazdáknak e határszéli megyékben is, többnyire csak kevés tejelő tehenük van s így ezeknek tejére valamely nagy városban forgalomba kerülő keveréktej átlagos értékeit minden további nélkül alkalmazni nem lehet.

Hogy ilyképen milyen szakvélemények látnak napvilágot, azt a következő oldalon levő XII. számú táblázatba foglalt néhány példával jellemzem.

Ha ezeket az adatokat az illető járás tejeinek a magunk megállapította átlagaival összehasonlítjuk, kitünik, hogy a legtöbb számérték még az *átlagoknál* is magasabb, nem is szólva arról, hogy a megállapított legalacsonyabb értékeket tetemesen meghaladják.

XII. sz. táblázat.

Sorszám	A járás neve	Fajsúly 15 C°-on	Szárazanyag	Zsír	Zsírmentes szárazanyag	Refrákció Ackermann szerint 17·5 C°-on	HNO_3	Szakvélemény
			százalék					
1	Rajka	1·0316	12·1	3·2	8·9	38·3	—	Lefölözött és gyengén vizezett. (Beállított!)
2	Nezsider	1·0312	12·7	3·9	8·8	38·5	van	Vizezett. 2% víz.
3	Sopron	1·0314	12·4	3·6	8·8	38·5	«	Vizezésre gyanús.
4	Kismarton	1·0317	12·5	3·6	8·9	38·9	—	« «
5	Sárvár	1·0316	12·7	3·8	8·9	38·7	—	« «

Természetesen távol áll tőlünk, hogy a hamisítókat pártolni akarnók; erre állomásunk célja és működése leghatározottabban rácáfol. Azt is elismerjük, hogy az illető intézeteknek velünk közölt elemzési adatai a hamisítást akárhányszor beigazolják, azonban a merev bürokratizmusból, vagy más okból hozott igazságtalan szakvélemények ellen, gazdáinkat a legnagyobb határozottsággal meg kell védenünk. És azt hisszük, hogy a XII. táblázatban feltüntetett számok alapján, azokat a tejmintákat egyetlen hazai vegykisérleti állomás sem merné hamisítottnak nyilvánítani, még akkor sem, ha keveréktejek is; azonban még kevésbbé merné megkockáztatni azt a véleményt, hogy «2—3% vízzel hamisítottak». Pedig az illető intézetek ilyen szakvéleményei *nagyon sűrűn* kerülnek kezeink közé.

Ha állomásunk e külföldi vegyvizsgáló állomásoknak álláspontjára helyezkednék, a refrákció határértékeül a 39°-ot fogadná el, s a tejmintákat a többi számadatoknak mellőzésével csupán a refrákció alapján birálná el, akkor az összes megvizsgált és leközölt istállópróbáknak körülbelül 47 százalékát kellene vizezettnek minősítenünk, minthogy ezeknek refrákciója kivétel nélkül 39°-on alul van. Azokat az istálópróbákat pedig, amelyeknek refrákciója éppen 39°, a nevezett vegyvizsgáló állomások szerint «beállított» tejeknek, illetőleg «vizezésre gyanusaknak» kellene véleményeznünk.

A refrákcióra nézve tehát valamely határértéket felállítani s ahhoz szigorúan ragaszkodni alig lehet, egyrészt azért, mert annak ingadozása azt mutatja, hogy kisebb vagy nagyobb volta esetről-esetre még eléggé nem ismert tényezőktől függ, másrészt pedig a refrákciószámokat a kérdéses tejmintáknak elbirálására csupán akkor lehet eredményesen felhasználnunk, hogyha egyidejüleg a többi, nem kevésbbé értékes adatot, főleg pedig a zsírmentes szárazanyag és a fajsúly számértékét is tekintetbe vesszük.

Összefoglalás.

Állomásunk munkatervének megfelelően ismertettem a lefolyt 1913—14. termelési évben az állomás körzetében forgalomba hozott piaci tejeknek összetételét s utóbbiakat járásonként és városonként csoportosítva, az egyes alkotórészek legkisebb, legnagyobb és átlagos értékét közlöm. Az ugyanazon járásokból való istállópróbáknak elemzési adatait részletesen teszem közzé, minthogy a jelen közlemenynek kifejezett célja volt, azokból, főleg pedig a refrákció számértékeiből, az állomás körzetében forgalomba hozott tejeknek átlagos összetételére nézve messzebb menő következtetéseket vonni.

Referat.

Über die Zusammensetzung westungarischer Marktmilch.

Von **Dr. E. Bernard.**

Aus der **kgl. ung. landw.-chemischen Versuchsstation** zu **Magyaróvár.**

Unsere Versuchsstation beabsichtigt nunmehr die durchschnittliche Zusammensetzung jener Marktmilch zu bestimmen und zu veröffentlichen, welche in den, dem Rayon unserer Versuchsstation zugeteilten Verwaltungsbezirken und größeren Städten, während der Dauer des vorangehenden Produktionsjahres 1913—1914 auf den Markt gelangte.

Die Gesamtzahl der zur Prüfung gelangten Milch- und Stallproben betrug 698. Beanstandungen erfolgten 320-mal. Der Prozentsatz der Beanstandungen belief sich somit auf zirka 46% der erhobenen Proben. Die Zahl der untersuchten Stallproben betrug 93.

Die Untersuchungsergebnisse der bei den Stallproben entnommenen Milchproben wurden, besonders in Betreff der Ackermann-schen Refraktionszahlen, ausführlicher besprochen.

Orsz. m. kir. növénytermelési kisérleti állomás, Magyaróvárott.

Vezető: Gyárfás József. Érk.: 1915. XI/5.

Talaj-csiramentesítés formaldehiddel.

Irta: Herke Sándor.

A talaj csiramentesítésére általánosan a gőzsterilizálást szokták használni; a talajt 100° C-on áramló vízgőzben három egymásután következő napon, naponként hat óráig vagy autoklávban nehány átm. nyomáson, tehát magasabb hőfokú vízgőzben sterilizálják. A gőz sterilizálásnak hátránya, hogy az a talaj chemiai és phisikai tulajdonságait nagy mértékben megváltoztatja; az organikus anyagok egy része megbomlik s gyakran a növény fejlődésre káros vegyületek,[1] nitritek, nagyobb mennyiségű ammonia,[2] dioxisterarinsav[3] stb. keletkeznek. De nemcsak az organikus anyagok szenvednek változást, hanem az anorganikusok is,[4] a phosphorsav és kálium, nátrium stb. oldhatósága lényegesen megnövekszik.[5] Ezért a gőzzel sterilizált talajban, mivel annak chemiai és physikai tulajdonsága lényegesen eltér az eredeti talajétól, nemcsak a magasabb rendű növények, hanem a mikroorganizmusok fejlődése s így azok biochemiai hatása is egészen más lesz,[6] mint az eredeti talajban úgy, hogy abból az eredi talaj bizonyos chemiai tulajdonságaira következtetést vonni nem lehet.

Ezért törekedtem talajt úgy sterilizálni, illetve csiramentesíteni, hogy annak chemiai és physikai tulajdonsága lényeges változást ne szenvedjen s elég jó eredményt értem el a következő módon: ca 200 gr. 0·5 mm. átm. nyilású szitán áthullott talajt 15 cm. átm. tenyész csészébe téve, a csészét üvegharang alá helyeztem s a levegőt olaj légszivattyúval kiszivatva vakuumot állítottam elő. Majd midőn a vakuum állandó lett az üvegharangot, így a tenyészcsészében lévő talaj üregeit formaldehid gőzzel töltöttem meg. Két nap mulva evakuáltam és a

[1] *Schultze:* Landw. Versuchsstationen Bd. 65, 1906, 137. l. *Koch u. Lücken:* Journal f. Landw. Bd. 55, 1907, 161. lap.

[2] *Lyon u. Bizzel:* Jahresbericht f. Agrikulturchemie Bd. XIII, 1910, 117. lap.

[3] *Schreiner u. Latrop:* Biedermanns Centralbl. Bd. 43, 1914, 92. lap.

[4] *Richter:* Landw. Versuchsstationen Bd. 47, 1896, 269. lap.

[5] *Krüger u. Schneidewind:* Landw. Jahrbücher Bd. 28, 1899, 224. lap. *König:* Landw. Versuchsstationen Bd. 66, 1907, 401. lap. *Pichering:* The Journal of Agrikultural Science Vol. III., 1910, 258. lap. *Henry Brougham Hutschinson:* ugyanott Vol. III., 111. lap.

[6] *Russel u. Rutschinson:* The Journal of Agrik. Science Vol. V., 152., 221. lap.

harangot wattán szűrt levegővel töltöttem meg; ezt mindaddig ismételtem, míg a formaldehid nagy részben eltávozott. Midőn a formaldehid szaga már nem volt érezhető egy kevés ammoniát tartalmazó csészét helyeztem az üvegharang alá s ismét evakuáltam. Néhány óra után a harangot szűrt levegővel töltöttem meg s az ammoniás csészét kivéve helyébe kénsavat tartalmazó csészét tettem és evakuáltam, néhány óra mulva ismét szűrt levegővel töltöttem meg s azután ismét evakuáltam; ezt mindaddig ismételtem, míg az ammonia eltávozott.

Ezen eljárással négy különböző talajnál 1. magyaróvári mészdús vályog, 2. bábolnai meszes homok, 3. sárga agyag, 4. humuszgazdag vályog, csiramentes talajt nyertem, mert a talajok sem húsagáron, sem talajagaron fejlődő elő csirákat nem tartalmaztak.

A talajból a formaldehid maradványait, mely a mikroorganizmusok fejlődésére esetleg gátlólag hathatna, már mint előbb is említém ammoniával kötöttem le s az így előálló hexametylentriamin a mikroorganizmusok fejlődésére káros hatással nem volt, mert a fenti eljárással csiramentesített talajokon, azokat ismét inficiálva, élénk bakterium vegetáció (cukorbontás, ammonifikáció és nitrifikáció) volt.

A formaldehid gőz, amint azt már számtalan esetben megfigyelték csak felületileg desinficiál, tehát minél finomabbak a talajszemcsék, illetve azokat minél jobban átjárja a formaldehid gőz, természetesen annál tökéletesebbnek kell lenni a csiramentesítésnek. Hogy a különböző szemcse nagyságú talajnál milyen a csiramentesítés arra vonatkozólag egy humuszgazdag mészdús talajjal végeztem kisérletet. Az eredeti talajt különböző átm. lyuk nyilású szitán különböző szemcse nagyságura osztályoztam s a fennti módon történt csiramentesítés után külömböző szemcse nagyságu talajok 1 grammjának husagaron fejlődő baktérium tartalma a következő volt:

szemcse nagysága	telepek száma
5 mm. átm.-nél nagyobb	sok
5—3 « átm.	«
3—2 « «	«
2—1 « «	1200
1—05 « «	2
0·5 « átm.-nél kisebb	nincs.

Tehát minél kisebb szemcse nagyságú volt a talaj, annál tökéletesebb volt a csiramentesítés s csak a 0·5 mm. átm. nyíláson áthullott talajban nem volt husagar lemezen fejlődő csira.

Orsz. m. kir. növénytermelési kisérleti állomás, Magyaróvárott

Vezető: Gyárfás József. Érk.: 1915. XI/5.

A foszforsav befolyása a cukorbontásra a talajban.

Irta: Herke Sándor.

A foszforsav a mikroorganizmusok egyik legfontosabb tápanyaga, nélküle mikroorganizmus vegetatió nincs, miért feltehető, hogy a talaj mikroorganizmusainak életműködése és az azok folytán létrejövő biochemiai folyamatok intenzitása a rendelkezésre álló, a mikroorganizmusok által felhasználható foszforsav mennyiségével bizonyos összefüggésben kell hogy legyen. Nagyon valószinű, hogy a foszforsav trágyázás hatása nemcsak abban van, hogy az a magasabb rendű növényeknek könnyen felvehető foszforsav tápanyagot nyújtva, a növényt erélyesebb fejlődésbe hozza, hanem feltehető, hogy az a talajmikroorganizmusok tevékenységét, a talaj biologiai tulajdonságát is befolyásolja, bizonyos mértékben megváltoztatja, ami pedig a növényfejlődésre, a talaj termékenységére is kihatással lehet. Hogy a foszforsav trágyázásnak mily mellékhatásai vannak, hogy az a talaj biologiai tulajdonságára, a talajban végbemenő biochemiai folyamatok intenzitására milyen befolyással van s hogy ezen mellékhatások a növényfejlődéssel, a foszforsav termésnövelő hatásával milyen összefüggésben vannak, arra vonatkozólag most még vajmi keveset tudunk s az a kevés is inkább csak következtetés, mint positiv kisérleti adat. Pedig a trágyahatás kérdésének tisztitásához mindezek ismeretére feltétlenül szükségünk volna s mindaddig, míg a talajban a trágya sorsát és a trágya folytán létrejövő tenyésztényező változásokat nem ismerjük, a trágyázás kérdése nem tekinthető megoldottnak.

A trágya mellékhatásainak tanulmányozása céljából kisérleteket végeztem az irányban, hogy a foszforsav trágyázás, illetve bizonyos mennyiségű foszforsavnak a talajba való adása, a talaj néhány fontosabb biochemiai folyamatainak intenzitását, nevezetesen a cellulose, cukor, általában az organikus anyagok bomlását, az ammonifikaciót, nitrifikaciót és nitrogénkötést miként változtatja meg s hogy a foszforsav ezen hatása a foszforsavnak a magasabb rendű növényekre gya-

korolt termésnövelő hatásaival milyen összefüggésben van. E közleményemben csak a foszforsavnak a cukorbontásra gyakorolt hatására vonatkozó kisérleteket tárgyalom, míg a többi biochemiai folyamatokra vonatkozókat, külön dolgozatban fogom ismertetni.

A talajban a cukor jelenlétében fellépő organikus anyagbomlás intenzitását a fejlődő CO_2 mennyiségével mértem. De előre kell bocsájtanom, hogy a fejlődő, illetve lemért CO_2 nem tekinthető a cukorbontás mértékének. A talajban a cukor bomlása, az egyes bomlási termékek minősége, mennyisége és azoknak egymáshoz való viszonya nagy részben a bomlásnál szereplő mikroorganizmusoktól függ, s a különböző mikroorganizmusok, vagy mikroorganizmus csoportok tevékenysége folytán a cukorbomlás igen különböző lehet. Bizonyos mikroorganizmusok hatására okozta létrejövő bomlásnál a bomlási termékek közt nagy mennyiségű CO_2 van, míg más mikroorganizmusok tevékenysége folytán előálló bomlásnál CO_2 alig vagy egyáltalában nem keletkezik. Úgyszintén az egyéb bomlási termékek, mint az organikus savak stb., minősége és mennyisége is igen különböző aszerint, hogy a bomlás milyen mikroorganizmus csoportok életműködése folytán jön létre. Ezért a különböző talajokon, tekintve, hogy azok biologiai tulajdonságaiban igen nagy különbségek lehetnek, a cukorbomlás intenzitása, a bomlási termékek minősége, mennyisége és azok egymáshoz való viszonya is igen különböző lehet, miért a keletkezett CO_2 mennyiség nem tekinthető a cukorbomlás mértékének, sőt abból a teljesen elbomlott organikus anyag mennyiségére a bomlás folytán előálló szénveszteségre sem lehet pontos következtetést vonni. Mert eltekintve attól, hogy a CO_2-on kívül más széntartalmú gázalakú bomlási termékek, leggyakrabban methan stb. keletkeznek, a lemért CO_2 nem az összes és nem tisztán az organikus anyag bomlásánál keletkezett CO_2. Az organikus anyag bomlásánál keletkező különböző organikus savak a talaj carbonátjaiból is szabadítanak fel CO_2-t s viszont a CO_2-nak egyrésze a talaj bázikus alkatrészei által lekötődik, másrészt a talaj oldatban abszorbeáltatik. Az organikus anyag teljes elbomlását helyesebb lenne az organikus szénveszteségből, a cukor bomlását a különböző bomlási termékekből megállapítani; de ez meglehetős hosszadalmas és sok munkát igényel s ha bomlás intenzitását minden fázisában ismerni akarjuk, olyan esetekben mint pl. a cukor jelenlétében, ha az organikus anyag bomlása igen gyors, az organikus szénveszteséget, vagy a bomlási termékeket naponként kellene meghatározni, ami pedig az állomás jelenlegi berendezése mellett nem vihető keresztül. De az alább tárgyalandó kisérleteimnél erre nincs is szükség, mert csak annak megállapítását célzom, hogy egy bizonyos talajon, bizonyos mennyiségű foszsforsav a cukor jelenlétében az organikus anyagbomlás intenzitását miként

változtatja meg, erre pedig a fejlődő CO_2 mennyisége is elég megközelítő tájékozást nyújt, mert a fentebb említett hibaforrások egy és ugyanazon talajon, egyforma viszonyok között, közel egyenlően mutatkoznak s a cukorbontás is közel hasonló, miért a CO_2 fejlődés intenzitásának a foszforsav hatására történő megváltozása, egy és ugyanazon talajban végbemenő biochemiai folyamat intenzitásának megváltozására enged következtetni. A CO_2 mennyiségek meghatározása egyébként elég gyorsan és könnyen véghezvihető, miért egyszerre egész kisérleti sorozatot lehet végezni és a termelt CO_2-t rövid időközökben, akár naponkint többször is, tehát a bomlás minden fázisában minden nehézség nélkül meg lehet határozni.

A CO_2 termelés megállapítása céljából a vizsgálandó talajokat a kisérletek egy részénél 7 cm. átm. és 25 cm. magas, más részénél 10 cm. átm. és 35 cm. magas légmentesen záró tubusos fedővel ellátott üveghengerekbe helyeztem. A hengerek aljára, hogy a talaj, az alsó tubuson bevezetett üvegcső nyílását el ne tömje, mintegy 5 cm. magas rétegben forró conc. HCl-al mosott apró kavicsot helyeztem. A talajt kb. 3 cm. átm. nyílású tölcséren öntöttem a hengerbe, így mindig egyenlő magasságból és egyenlő módon került a hengerekbe, miáltal a talaj tömödöttsége mindig megközelítőleg egyenlő volt. A kisebb hengerekbe minden kisérletnél 850 grm., a nagyobb hengerekbe 1000 grm. talajt adtam.

A talajba, a beöntés előtt, bizonyos mennyiségű P_2O_5-t, esetleg K_2O-t és N-t egyenletesen bekevertem, ügyelve arra, hogy a talaj strukturája a bekeverésnél lényegesen meg ne változzék. Majd annyi cukoroldatot adtam, illetve bizonyos mennyiségű cukrot annyi vízben oldottam, hogy a talaj víztartalma a teljes vízfoghatóság 80%-jának feleljen meg s a talaj, légszárazanyagra számítva bizonyos % cukrot tartalmazzon.

Egyenlőre az aerob cukorbontásnál keletkező CO_2-t mértem, miért a talajokon naponként 15 liter vattán szűrt, KOH-al és H_2SO_4-a, mosott, tehát csira-, CO_2-, ammonia-, salétromsav- stb. mentes levegőt vezettem keresztül. Hogy a talajokon ne száraz levegő menjen át, ami a talaj víztartalmát a hosszabb kisérleti idő alatt lényegesen megváltoztatná, a már szűrt és mosott levegőt még 1%-os $HgCl_2$ oldaton vezettem át. A talajon keresztül a hengerből kijövő levegőt, mely az ott keletkező CO_2-t magával vitte, $CuSO_4$ oldattal itatott horzsakövön conc. H_2SO_4-on, majd négy $CaCl_2$-al töltött U-alakú csövön, melyek közül az utolsó többször lemért kontroll cső volt, vezettem keresztül és a CO_2-t káli készülékben nyelettem el. A káli készülék után, felerészben nátronmésszel, felerészben $CaCl_2$-al töltött, szintén többször lemért kontroll U-alakú cső, majd egy $CaCl_2$-al töltöttt biztonsági

U-alakú cső volt. Aspiratorokul 12 és 22 literes Deville-palackokat használtam.

Az egész összeállítást, megfelelő thermostat hiányában, szobában helyeztem el, melyet fűtéssel, amennyire lehetett egyenletes hőfokon tartottam. A szoba hőfoka rendesen 22—26° C. között ingadozott. De azért a legnagyobb vigyázat mellett is megesett, hogy néha rövidebb időre (1—2 óra) 18—20° C.-ra vagy 27—28° C.-ra süllyedt, illetve emelkedett. Ezen hőfok-ingadozás, mivel az mint ismeretes a mikroorganizmusok tevékenységét lényegesen befolyásolja, a CO_2 termelés mennyiségében néha kifejezésre is jutott, de nem nagy mértékben, mert ezen aránylag rövid ideig tartó hőfok változás a kisérlethez használt nagyobb tömegű talaj hőfokát alig változtatta meg. Valószínűleg a szoba nem állandó és nem egyenletes hőfokának tulajdonítható az is, hogy a különböző időben végzett ellenőrző kisérletek adataiban néha nagyobb eltérések voltak. Hogy a hőfok-ingadozás a kisérleti adatok helyességét nagyon ne rontsa, az összetartozó kisérleteket mindig egyidőben, 8-as sorozatokban végeztem. Így az eredmények relativ összehasonlítására elég jól használhatók, hogy még helyesebb értéket nyerjek, különböző időben ellenőrző kisérleteket végeztem.

A CO_2 termelést 24 óránként, ha pedig sok CO_2 fejlődött, azt naponkint többször is mértem s a káli készülékeket is ennek megfelelően töltöttem újra KOH al. A naponkénti CO_2 meghatározás szükséges, mert csak úgy lehet a mikroorganizmusok tevékenysége, annak folytán létrejövő biochemiai folyamat intenzitásáról tiszta képet nyerni, ha azt minden egyes szakaszában ismerjük. A naponként keletkező CO_2-ból szerkesztett görbe, ha az abscissa az idő, az ordinata a bomlási termék, az esetben a CO_2, a biochemiai folyamat intenzitását tünteti fel, ami gyakran a folyamatra jellemző is.

A kisérleteket különböző chemiai összetételű és fizikai tulajdonságú talajokon végeztem.

I. Mészszegény, finom kavicsos, humuszszegény homoktalaj (morvaszentjánosi).
II. Mészdús, kevéssé humuszos, homoktalaj (bábolnai).
III. Mészdús vályogtalaj (magyaróvári).
IV. Agyagtalaj (bodoki).
V. Mészdús, humuszszegény homoktalaj (magyaróvári homokaltalaj).
VI. Tőzegtalaj (eszterházai).

A talajok elemzési adatait az I. számú táblázat tünteti fel.

A chemiai elemzéshez a talajokat az 1·19 Fs. HCl-al 5 napig vízfürdőn pállitással készült.

I. számu táblázat.

	I. sz. talaj, mészszegény homok	II. sz. talaj mészdús homok	III. sz. talaj mészdús vályog	IV. sz. talaj agyagtalaj	V. sz. talaj, mészdús homok
a) **Mechanikai elemzés.**					
Homok	97·82	93·53	78·87	75·29	96·82
Iszap	1·42	3·36	17·28	18·74	1·79
Kolloid-agyag	0·48	0·43	2·02	4·08	0·34
b) **Chemiai elemzés.**					
Oldhatatlan maradék	95·26	72·36	47·15	57·08	73·59
Oldható kovasav (S_2O_2)	1·40	4·07	8·55	13·39	3·43
Vas (Fe_2O_3)	0·64	1·93	3·82	5·68	2·09
Aluminium (Al_2O_3)	1·17	3·96	6·39	8·32	4·55
Calcium (CaO)	0·28	8·04	13·44	1·62	8·10
Magnesium (MgO)	0·11	—	0·23	—	0·32
Kalium (K_2O)	0·26	0·33	0·57	0·81	0·12
Natrium (Na_2O)	0·01	0·12	0·15	0·09	0·27
Phosphorsav (P_2O_5)	0·051	0·121	0 423	0·331	0·130
Kénsav (SO_3)	0·16	0·63	—	—	—
Chlor (Cl)	0·033	0·069	0 025	0·022	0·011
Nitrogen (N)	0·0256	0·083	0·213	0·150	—
Co CO_3	—	14·10	23·69	7·79	13·76

Az I—IV. számú talajokon a foszforsav szükséglet megállapítása céljából tenyészedényekben trágyázási kisérleteket is végeztem. Egy-egy cserép tenyészedényben minden talajból 18 kg. volt. Hogy a foszforsav hatása minél jobban érvényesüljön, a kisérleti talajokba pro kg. 0·05 gr. K_2O-t mint K_2SO_4-t és 0·05 gr. N-t, mint $(H_4N)_2SO_4$-ot adtam. Minden talajból 6 edényt P_2O_5 nélküli, 6 edényt pro kg. 0·05 gr. P_2O_5-al, — szuperfoszfát alakban — trágyazott talajjal töltöttem meg; 3—3 edényt árpával vetettem be 3—3 edényt bevetetlen hagytam, mely utóbbiakat a laboratoriumi kisérletekhez használtam fel.

Az árpát az erős lisztharmat miatt szárba indulás után le kellett aratni s a termést, mint szárazanyagot mértem le.

Az árpa learatása után minden talajból a 3—3 egyenlően trágyázott edény talaját összekevertettem, s ezen összekevert talajjal ugyanazon 3—3 edényt újra megtöltettem s julius elő felében mustárral vettettem be. A virágzás idejében, midőn levélveszteség alig volt, a mustárt learattattam s a termést zölden, majd megszárítva lemértem.

A terméseredményeket a II. számú táblázat tünteti fel.

II. számú táblázat.

		I. Mészszegény homok		II. Meszes homok		III. Mészdús vályog		IV. Sárga agyag	
Árpa száraz anyagtermés.									
Ø		13·4 10·2 11·5	11·70	5·5 6·0 5·0	5·50	19·7 21·7 18·8	20·07	15·9 14·8 13·0	14·57
P		13·1 14·7 11·7	13·17	14·0 16·2 11·6	13·93	18·5 19·6 19·0	19·03	14·7 13·7 15·9	14·77
P ±	grm.	—	+ 1·47	—	+ 8·63	—	— 0·96	—	+ 0·20
	%		+11·7		+162·8		— 4·7		+ 1·40
Mustár zöld termés.									
Ø		85·5 73·5 100·5	86·0	102·0 100·5 25·5	96·0	158·5 147·0 161·5	155·7	140·5 156·0 157·0	151·2
P		100·5 97·0 104·0	100·5	188·5 197·0 188·5	191·3	153·0 152·0 172·0	159·0	168·0 172·5 159·5	166·6
P ±	grm.	—	+ 14·5	—	+ 95·3	—	+ 3·3	—	+ 15·4
	%		+ 16·8		+ 99·3		+ 2·1		+ 10·1
Mustár száraz anyagtermés.									
Ø		10·5 14·0 13·7	12·73	10·2 11·0 9·6	10·27	37·2 40·0 41·5	39·57	34·6 38·7 34·1	35·80
P		15·2 15·5 16·1	15·60	18·5 22·0 20·3	20·27	39·6 39·0 42·2	40·27	40·0 43·2 38·1	40·43
P ±	grm.	—	+ 2·87	—	+10·00	—	+ 0·70	—	+ 4·63
	%		+22·4		+97·3		+ 1·7		+12·0

A bevetetlenül hagyott edények talajain, melyek tehát teljesen úgy voltak trágyázva, mint a bevetettek, laboratoriumban a cukorbontás erélyességét vizsgáltam. E célból minden talajból, a P_2O_5-al megtrágyázott és P_2O_5 nélküliből 850—850 grammot a már fentebb leírt módon, az ismertetett üveghengerekbe helyeztem. Majd annyi vizet és dextros hiányában sacharost, illetve sacharosoldatot adtam, hogy a talaj víztartalma a teljes vízfoghatóság 80%-jának megfelelő legyen. A talajok teljes vízfoghatósága a szokásos módon meghatározva a következő volt:

I. sz. talajnál	20·9%	III. sz. talajnál	35·1%
II. « «	26·2%	IV. « «	37·9%

Tehát az I. sz. talajnál 142 gr., a II. sz talajnál 178 gr., a III. sz. talajnál 238 gr., a IV. sz. talajnál 257 gr. vízben oldottam fel az egyik kisérlet sorozatnál 4·25 gr., a másiknál 17·0 gr. sacharost, ami a száraz talajra számítva, ez egyik sorozatnál 0·5%, a másiknál 2·0% sacharosnak felel meg.

A fejlődő CO_2 számadatait naponkinti meghatározások alapján a 0·5% sacharos tartalomnál a III., IV., V., VI. számú, a 2% sacharostartalomnál a VII., VIII., IX., X. számú táblázatok, a CO_2 diagrammját a 0·5% sacharosnál az I. A. számú, a 2% sacharosnál a 2. számú táblák tüntetik fel.

A foszforsav a különböző talajokon a cukor jelenlétében a CO_2 fejlődést igen különböző módon befolyásolta. A *II. számú talajon*, melyen a tenyészedény kisérletek szerint a P-sav trágyázás az árpa termését 162·8%-al, a mustárét 97·3%-al növelte, a P-sav a cukorbontást is nagy mértékben erélyesebbé tette; a két CO_2 görbe nagyon eltér egymástól, a P-sav adásánál sokkal domborúbb, mint anélkül. Az *I. számú talajon*, melyen a P-sav trágyázás az árpa termését 11·7%-al, a mustárét 22·4%-al növelte, a P-sav a cukorbontást is erélyesebbé tette, de sokkal kisebb mértékben, mint a II. számú talajnál; a két CO_2 görbe már kevésbbé tér el egymástól, de azért a P-sav jelenlétében valamivel domborúbb, mint anélkül. A *IV. számú talajon* a P-sav trágyázás az árpa termését 1·4%-al, a mustárét 12·6%-al növelte s e talajon a P-sav a cukorbontást alig tette erélyesebbé; a két CO_2 görbe majdnem egybe esik. A *III. számú talajon* a P-sav trágyának termésnövelő hatása nem volt (az árpánál — 4·7%, a mustárál + 1·7%) s e talajon a P-sav a cukorbontás intenzitását nemcsak nem növelte, hanem inkább gyengítette, ami CO_2 görbéknél is elég feltünően látszik.

A foszforsav hatása a CO_2 fejlődésénél a 2% sacharos jelenlétében sokkal feltünőbb mint a 0·5% sacharosnál.

III. számú táblázat. I. számú, mészszegény homoktalaj.

850 gr. talaj + 4·25 gr. sacharos + 142 gr. H_2O.

Napok száma	P_2O_5 nélkül				0·050 gr. P_2O_5 pro kg. talaj				
	a)	*b)*	közép	összesen	*a)*	*b)*	közép	összesen	+ mint P_2O_5 nélkül
	CO_2 gramm								
1	0·166	0·129	0 147	0·147	0·176	0·141	0·158	0·158	+ 0·011
2	0·623	0·666	0·644	0·791	0·746	0·718	0·732	0·890	+ 0·099
3	0·662	0·849	0·755	1·546	0·882	0·987	0·935	1·825	+ 0·279
4	9·906	0·987	0·946	2·492	0·925	0·958	0·942	2·767	+ 0·275
5	0·014	0·548	0·781	3·273	0·829	0·909	0·869	3·636	+ 0·363
6	0·582	0·618	0·600	3·873	0·441	0·637	0·539	4·175	+ 0·302
7	0·387	0·413	0·400	4·273	0·363	0·522	0·442	4·617	+ 0·344
8	0·285	0·335	0·310	4·583	0·280	0·261	0·270	4·887	+ 0·304
9	0·212	0·256	0·234	4·817	0·200	0·195	0·197	5·084	+ 0·267
10	0·127	0·201	0·164	4·981	0·198	0·150	0·174	5·258	+ 0·277
11	0·135	0·140	0·137	5·118	0·107	0·098	0·102	5·360	+ 0·242
12	0·103	0·097	0·100	5·218	0·095	0·065	0·080	5·440	+ 0·222

IV. számú táblázat. II. számú, mészdús homoktalaj.

850 gr. talaj + 4·25 gr. sacharos + 178 gr. H_2O.

Napok száma	P_2O_5 nélkül				0·050 gr. P_2O_5 pro kg. talaj				
	a)	*b)*	közép	összesen	*a)*	*b)*	közép	összesen	+ mint P_2O_5 nélkül
	CO_2 gramm								
1	0·102	0·096	0·099	0·099	0·115	0 098	0·106	0·106	+ 0·007
2	0 910	0·785	0·847	0·946	1·230	1·222	1·226	1·332	+ 0·386
3	1·124	0·849	0·987	1·933	1·363	1·275	1·319	2·651	+ 0·718
4	0·739	0·756	0·747	2·680	0·947	1·196	1·071	3·722	+ 1·042
5	0·623	0·548	0·585	3·265	0·542	1·120	0·831	4·553	+ 1·288
6	0·406	0·483	0·444	3·709	0·320	0·346	0·333	4·886	+ 1·177
7	0·391	0·413	0·402	4·111	0·205	0·300	0 252	5·138	+ 1·027
8	0·314	0·361	0·337	4·448	0·150	0·218	0·184	5·322	+ 0·874
9	0·325	0 205	0·215	4·663	0 121	0·157	0·139	5·461	+ 0·798
10	0·122	0·185	0·153	4·816	0·091	0·182	0·136	5·597	+ 0·781
11	0·131	0·144	0·137	4 953	0·061	0·061	0·064	5·661	+ 0·708
12	0·073	0·101	0·087	5·040	0·071	0·053	0·061	5·722	+ 0·682

V. számú táblázat. III. számú, mészdús vályogtalaj.

850 gr. talaj + 4·25 g. sacharos + 238 gr. H_2O.

Napokszáma	P_2O_5 nélkül				0·050 gr. P_2O_5 pro kg. talaj				
	a)	*b)*	közép	összesen	*a)*	*b)*	közép	összesen	+ mint P_2O_5 nélkül
	CO_2 gramm								
1	0·266	0·181	0·223	0·223	0·217	0·226	0·221	0·221	— 0·002
2	1·201	1·265	1·233	1·456	1·230	1·109	1·169	1·390	— 0·066
3	1·509	1·612	1·561	3·017	1·363	1·700	1·532	2·922	— 0·095
4	0·572	0·641	0·606	3·623	0·747	0·521	0·634	3·556	— 0·067
5	0·338	0·418	0·378	4·001	0·542	0·405	0·473	4·029	+ 0·028
6	0·241	0·377	0·309	4·310	0·320	0·318	0·369	4·348	+ 0·038
7	0·185	0·265	0·225	4·535	0·205	0·185	0·245	4·543	+ 0·008
8	0·146	0·176	0·161	4·696	0·162	0·145	0·153	4·696	± 0·000
9	0·106	0·199	0·152	4·848	0·111	0·098	0·104	4·800	— 0·048
10	0·085	0·087	0·086	4·934	0·102	0·085	0·094	4·894	— 0·040
11	0·076	0·112	0·094	5·028	0·065	0·111	0·088	4·982	— 0·046
12	0·079	0·089	0·084	5·112	0·077	0·085	0·081	5·063	— 0·049

VI. számú táblázat. IV. számú agyagtalaj.

850 gr. talaj + 4·25 gr. sacharos + 257 gr. H_2O.

Napokszáma	P_2O_5 nélkül				0·050 gr. P_2O_5 pro kg. talaj				
	a)	*b)*	közép	összesen	*a)*	*b)*	közép	összesen	+ mint P_2O_5 nélkül
	CO_2 gramm								
1	0·285	0·222	0·253	0·253	0·213	0·298	0·255	0·255	+ 0·002
2	1·352	1·145	1·248	1·501	1·469	1·241	1·355	1·610	+ 0·109
3	1·515	1·694	1·605	3·105	1·416	1·732	1·574	3·184	+ 0·078
4	0·602	0·753	0·677	3·783	0·713	0·688	0·700	3·884	+ 0·101
5	0·349	0·485	0·417	4·200	0·393	0·425	0·409	4·293	+ 0·093
6	0·233	0·300	0·266	4·466	0·296	0·265	0·280	4·573	+ 0·107
7	0·207	0·185	0·195	4·662	0·198	0·151	0·175	4·748	+ 0·086
8	0·177	0·166	0·171	4·833	0·181	0·127	0·154	4·902	+ 0·069
9	0·148	0·179	0·164	4·997	0·156	0·121	0·138	5·040	+ 0·043
10	0·097	0·127	0·112	5·109	0·091	0·088	0·089	5·129	+ 0·020
11	0·111	0·091	0·101	5·210	0·088	0·118	0·103	5·232	+ 0·022
12	0·067	0·096	0·081	5·291	0·082	0·097	0·089	5·321	+ 0·030

VII. számú táblázat. I. számú, mészszegény homoktalaj.

850 gr. talaj + 17 gr. sacharos + 142 gr. H_2O.

Napokszáma	P_2O_5 nélkül		0·050 gr. P_2O_5 pro kg. talaj		
	naponként	összesen	naponként	összesen	± mint P_2O_5 nélkül
	CO_2 gramm				
1	0·105	0·105	0·100	0·100	— 0·005
2	0·537	0·642	0·881	0·981	+ 0·339
3	0·924	1·566	1·186	2·167	+ 0·601
4	1·401	2·967	1·525	3·692	+ 0·725
5	1·097	4·064	1·260	4·952	+ 0·888
6	1·073	5·137	1·167	6·119	+ 0·982
7	0·850	5·987	0·979	7·098	+ 1·111
8	0·793	6·780	0·887	7·985	+ 1·205
9	0·860	7·640	0·671	8·656	+ 1·016
10	0·674	8·314	0·542	9·198	+ 0·884
11	0·496	8·210	0·420	9·618	+ 0·808
12	0·637	9·447	0·552	10·170	+ 0·723
13	0·505	9·952	0·426	10·596	+ 0·644
14	0·453	10·405	0·411	11·007	+ 0·602
15	0·542	10·947	0·454	11·461	+ 0·514
16	0·379	11·326	0·304	11·765	+ 0·439
17	0·326	11·652	0·260	12·025	+ 0·373
18	0·325	11·977	0·253	12·278	+ 0·301
19	0·320	12·297	0·267	12·545	+ 0·248
20	0·323	12·620	0·262	12·807	+ 0·187

VIII. számú táblázat. II. számú, mészdús homoktalaj.

850 gr. talaj + 17 gr. sacharos + 178 gr. H_2O.

Napokszáma	P_2O_5 nélkül		0·050 gr. P_2O_5 pro kg. talaj		
	naponként	összesen	naponként	összesen	± mint P_2O_5 nélkül
	CO_2 gramm				
1	0·198	0·198	0·360	0·360	+ 0·162
2	1·119	1·317	1·754	2·114	+ 0·797
3	1·487	2·804	1·709	3·823	+ 1·019
4	1·456	4·260	2·856	6·679	+ 2·419
5	1·582	5·842	3·194	9·873	+ 4·031
6	1·550	7·392	3·256	13·129	+ 5·737
7	1·507	8·899	1·827	14·956	+ 6·057
8	1·481	10·380	1·120	16·076	+ 5·696
9	1·098	11·478	0·886	16·962	+ 5·484
10	0·887	12·365	0·679	17·641	+ 5·276
11	0·888	13·253	0·592	18·233	+ 4·980
12	0·876	14·129	0·592	18·825	+ 4·696
13	0·875	15·004	0·534	19·359	+ 4·355
14	0·862	15·866	0·421	19·780	+ 3·914
15	0·798	16·664	0·383	20·163	+ 3·499
16	0·673	17·337	0·223	20·386	+ 3·049
17	0·634	17·971	0·200	20·586	+ 2·615
18	0·634	18·605	0·189	20·775	+ 2·170
19	0·648	19·253	0·173	20·948	+ 1·695
20	0·641	19·894	0·151	21·099	+ 1·205

IX. számú táblázat. III. számú mészdús vályogtalaj.

850 gr. talaj + 17 gr. sacharos + 238 gr. H_2O.

Napok száma	P_2O_5 nélkül		0·050 gr. P_2O_5 pro kg. talaj		
	naponként	összesen	naponként	összesen	± mint P_2O_5 nélkül
	CO_2 gramm				
1	0·543	0·543	0·597	0·597	+ 0·054
2	1·870	2·413	1·768	2·365	— 0·048
3	2·896	5·309	2·288	4·653	— 0·656
4	3·388	8·697	3·238	7·891	— 0·806
5	2·130	10·827	2·086	9·977	— 0·850
6	1·434	12·261	1·807	11·784	— 0·477
7	1·032	13·293	1·150	12·934	— 0·359
8	0·850	14·143	0·637	13·571	— 0·572
9	0·686	14·829	0·874	14·445	— 0·384
10	0·527	15·356	0·435	14·880	— 0·476
11	0·480	15·836	0·467	15·347	— 0·489
12	0·427	16·263	0·340	15·687	— 0·576
13	0·417	16·680	0·410	16·097	— 0·583
14	0·374	17·054	0·395	16·492	— 0·562
15	0·414	17·468	0·459	16·951	— 0·517
16	0·315	17·783	0·347	17·298	— 0·485
17	0·261	18·044	0·292	17·590	— 0·454
18	0·204	18·248	0·271	17·861	— 0·387
19	0·202	18·450	0·261	18·122	— 0·328
20	0·200	18·650	0·243	18·365	— 0·285

X. számú táblázat. IV. számú agyagtalaj.

850 gr. talaj + 17 gr. sacharos + 257 gr. H_2O.

Napok száma	P_2O_5 nélkül		0·050 gr. P_2O_5 pro kg. talaj		
	naponként	összesen	naponként	összesen	± mint P_2O_5 nélkül
	CO_2 gramm				
1	0·359	0·359	0·476	0·476	+ 0·117
2	1·858	2·217	1·952	2·428	+ 0·211
3	3·378	5·595	3·301	5·729	+ 0·134
4	2·602	8·197	2·505	8·234	+ 0·037
5	1·677	9·874	1·817	10·051	+ 0·177
6	1·219	11·093	1·450	11·501	+ 0·508
7	1·255	12·348	1·436	12·937	+ 0·589
8	0·750	13·098	0·924	13·861	+ 0·763
9	0·631	13·729	0·799	14·660	+ 0·931
10	0·551	14·280	0·505	15·165	+ 0·885
11	0·562	14·842	0·503	15·668	+ 0·826
12	0·597	15·439	0·577	16·245	+ 0·806
13	0·550	15·989	0·540	16·785	+ 0·787
14	0·456	16·445	0·404	17·189	+ 0·744
15	0·475	16·920	0·387	17·576	+ 0·656
16	0·472	17·392	0·398	17·974	+ 0·582
17	0·400	17·792	0·251	18·225	+ 0·433
18	0·381	18·173	0·213	18·438	+ 0·265
19	0·382	18·555	0·210	18·648	+ 0·093
20	0·376	18·931	0·205	18·853	— 0·078

XI. számú táblázat. V. számú mészdús homoktalaj.

1000 gr. talaj + 20 gr. sacharos + 230 gr. H_2O.

Napok száma	P_2O_5 nélkül		0·05 gr. P_2O_5 pro kg. talaj		
	naponként	összesen	naponként	összesen	± mint P_2O_5 nélkül
	CO_2 gramm				
1	0·077	7·077	0·144	0·144	+ 0·067
2	0·264	0·341	0·307	0·451	+ 0·110
3	0·661	1·002	1·535	1·986	+ 0·984
4	1·140	2·142	3·252	5·238	+ 3·196
5	1·619	3·761	4·155	9·393	+ 5·632
6	1·410	5·171	2·495	11·888	+ 6·717
7	1·389	6·560	1·381	13·269	+ 6·709
8	1·274	7·834	1·332	14·601	+ 6·767
9	1·417	9·251	1·034	15·635	+ 6·284
10	1·215	10·466	0·746	16·381	+ 5·915
11	1·101	11·567	0·635	17·016	+ 5·449
12	0·903	12·470	0·452	17·468	+ 4·998
13	0·921	13·391	0·501	17·969	+ 4·578
14	0·871	14·262	0·393	18·362	+ 4·100

XII. számú táblázat. V. számú mészdús homoktalaj.

1000 gr. talaj + 20 gr. sacharos + 230 gr. H_2O + K_2O és N alaptrágya.

Napok száma	P_2O_5 nélkül		0·05 gr. P_2O_5 pro kg. talaj		
	naponként	összesen	naponként	összesen	± mint P_2O_5 nélkül
	CO_2 gramm				
1	0·141	0·141	0·124	0·124	— 0·017
2	0·259	0·400	0·308	0·432	+ 0·032
3	1·437	1·837	2·891	3·323	+ 1·786
4	1·525	3·362	5·312	8·635	+ 5·273
5	1·391	4·753	3·281	11·916	+ 7·163
6	1·460	6·213	2·055	13·971	+ 7·758
7	1·319	7·532	1·576	15·547	+ 8·015
8	1·225	8·757	1·401	16·948	+ 8·191
9	1·244	10·001	0·945	17·893	+ 7·892
10	1·202	11·203	0·893	18·786	+ 7·583
11	1·115	12·318	0·664	19·450	+ 7·132
12	1·070	13·388	0·660	20·110	+ 6·722
13	1·015	14·403	0·740	20·850	+ 6·447
14	0·961	15·364	0·715	21·565	+ 6·201

XIII. számú táblázat. VI. számú tőzegtalaj.

1000 gr. talaj + 20 gr. sacharos + 506 gr. H_2O.

Napok száma	P_2O_5 nélkül				0·050 gr. P_2O_5 pro kg. talaj				
	a)	*b)*	közép	összesen	*a)*	*b)*	közép	összesen	+ mint P_2O_5 nélkül
	CO_2 gramm								
1	0·779	0·611	0·695	0·695	1·004	1·064	1·034	1·034	+ 0·339
2	2·177	1·502	1·839	2·534	2·643	2·502	2·572	3·606	+ 1·072
3	3·306	3·606	3·455	5·989	4·076	3·882	3·979	7·585	+ 1·596
4	4·049	3·952	4·000	9·989	3·537	3·785	3·661	11·246	+ 1·257
5	2·430	2·214	2·322	12·311	2·401	1·696	2·048	13·294	+ 0·983
6	2·340	2·443	2·391	14·702	1·944	1·672	1·808	15·102	+ 0·400
7	1·844	1·724	1·784	16·486	1·601	1·626	1·613	16·715	+ 0·229
8	1·332	1·378	1·355	17·841	1·383	1·245	1·314	18·029	+ 0·188

Az V. és VI. számú talajnál a cukorbontásnál keletkező CO_2 megállapítása végett a kisérlethez 1 kg. talajt használtam, melybe az V. számú talajnál 230 gr. vízben (teljes vízfoghatóság 28·7%), a VI. számúnál 506 gr. vízben (teljes vízfoghatóság 63·8%) vízben oldott 20 gr. sacharost adtam, így a talajok víztartalma a teljes vízfoghatóság 80%-ának, s a cukortartalma a légszáraz talajra számított 2% sacharosnak felelt meg.

Az *V. számú talaj* rendkívül sivár tápanyagszegény homoktalaj, melyen számos tenyészedény kisérlet szerint a P_2O_5, K_2O és N trágyázás külön-külön is, de még inkább egymással kombinálva nagy mértékben növelte a termést, trágyázás nélkül csak sinylődött e talajon a növény. E talajon a kilogrammonkénti 0·05 gr. P_2O_5, mint szuperfoszfát a cukorbontás, illetve a CO_2 fejlődés intenzitását nagy mértékben növelte (XI. számú táblázat), a P-sav adásánál a CO_2 görbe sokkal domborúbb, mint P-sav nélkül (l. B. számú tábla). Kilogrammonkénti 0·05 gr. K_2O, mint K_2SO_4 és 0·05 gr. N, mint $(H_4N)_2SO_4$ jelenlétében, mondjuk káli- és nitrogén-trágyázásnál, a P-sav hatása még jelentékenyebb, a két CO_2 görbe még jobban eltér egymástól (XII. számú táblázat, l. B. számú tábla).

A *VI. számú talajon* az eszterházai uradalom több évi trágyázási kisérletei szerint a P-sav trágyázás a répa stb. termését jelentékenyen növeli s az jövedelemmel használható. E talajon kilogrammonkénti 0·05 gr. P_2O_5 mint szuperfoszfát, a cukorbontást szintén erélyesebbé tette és a két CO_2 görbe ennek megfelelőleg eltér egymástól (XIII. számú táblázat, l. B. számú tábla).

A P-sav tehát bizonyos esetekben erélyesebbé, gyorsabbá tette a cukor jelenlétében a CO_2 fejlődést; a kisérlet első napjaiban a P-sav jelenlétében több CO_2 keletkezik, mint P-sav nélkül, a CO_2 összegében a különbség mind nagyobb lesz, a két CO_2 görbe mindjobban eltér egymástól. Majd bizonyos idő után e különbség fogy és a két görbe egymáshoz közeledik. E különbségek diagrammja, mely a táblákon a naponként összegezett CO_2 diagrammja alatt van, a P-sav hatását igen feltünően mutatja s mondhatni, hogy a két görbe közti maximális különbség minél nagyobb volt, a P-sav annál nagyobb mérvben növelte a növény termését.

A mikroorganizmusoknak bizonyos sók nélkülözhetetlen tápanyagai, melyekre az új élő sejtek keletkezéséhez feltétlen szükségük van. Minél kielégítőbb mennyiségben állnak rendelkezésükre e tápanyagok, — feltéve, hogy az egyéb viszonyok is kedvezőek a fejlődésükre, — annál gyorsabb a szaporodásuk, annál erélyesebb az életfunkciójuk folyamán létrejövő biochemiai folyamat. Mondhatni annak intenzitását, hasonlóan mint a magasabb rendű növények fejlődését, a minimumban levő tápanyag, illetve tenyésztényező szabja meg. Ha valamely talajon a P_2O_5 minimumban van, akkor a növekedő mennyiségű P-sav trágya bizonyos törvényszerűség szerint fokozatosan növeli a magasabb rendű növény termését; hogy hogyan és mily mérvben, az számos tényezőtől függ. Valószinű, hogy a mikroorganizmusoknál is hasonló az eset. Hogy a növekedő mennyiségű P_2O_5 a cukor jelenlétében a CO_2 fejlődés intenzitását miként befolyásolja arra vonatkozólag a bábolnai homoktalajon végeztem kisérleteket. A P_2O_5-t dikalciumfoszfát alakban adtam a talajba (XIV. sz. táblázat, 3. sz. tábla).

A növekedő P_2O_5 fokozatosan erélyesebbé tette a cukorbontást, ami a naponként összegezett CO_2 diagrammjainál és még inkább a P-sav jelenlétében keletkező CO_2-nek a P-sav nélkülivel szemben lévő CO_2 különbségek diagrammjainál elég feltünően látszik. Ha azon időpontot vesszük, midőn e különbségek legnagyobbak, úgy a növekedő P_2O_5 hatásában bizonyos törvényszerűséget látunk. A legnagyobb különbségek voltak a 6-ik vagy 7-ik napon, ezért az átlagos értékének a 6-ik és 7-ik napon levő CO_2 összegek összegének felét veszem.

	CO_2 összege gramm	+ mint P_2O_5 nélkül gramm
P_2O_5 nélkül	8.307	—
0·004 gr. P_2O_5 pr. kg. talaj	10.331	2.064
0·008 « « « « «	11.973	3 666
0·016 « « « « «	12.785	4.478
0·040 « « « « «	13.742	5.435
0·080 « « « « «	14.159	5.852
0·160 « « « « «	14.474	6.167
0·400 « « « « «	14·822	6.515

Ha ezen CO_2 összegek és különbségek diagrammjait oly koordinata-rendszerben szerkesztjük meg, melyben az ordinata a CO_2 összegek, illetve különbségek, az abscissa az annak megfelelő P_2O_5 mennyiség, az így előálló diagramm (4. sz. tábla) a P_2O_5 hatásának bizonyos törvényszerűségét mutatja.

Az előzőkben tárgyaltak szerint úgy látszik, hogy a foszforsavnak a cukorbontásra, illetve a cukor jelenlétében a CO_2 fejlődésre gyakorolt hatása a talaj foszforsav szükségletével bizonyos összefüggésben van. *Amelyik talajon ugyanis bizonyos mennyiségű foszforsavadag a magasabb rendű növény fejlődését elősegítette, termését növelte, azon a talajon ugyanazon mennyiségű foszforsav a cukor jelenlétében a CO_2 fejlődés intenzitását is növelte; minél nagyobb mértékben növelte a foszforsav a magasabb rendű növény termését, annál feltünőbb volt a foszforsav hatása a CO_2 fejlődésnél is.* Tehát a cukor jelenlétében levő CO_2 fejlődés intenzitásának a foszforsav hatására történő megváltozása a talaj foszforsav szükségletére enged némi következtetést vonni; de hogy ezen következtetés mennyire helyes, és hogy ezen az alapon mily megbizhatósággal lehet a talaj foszforsav szükségletét megállapítani, az még további vizsgálataim tárgyát képezi.

A cukor jelenlétében a CO_2 fejlődés erélyessége a különböző talajokon nagyon különböző s azt számos tényező befolyásolja. A $CaCO_3$ tartalmú talajokon általában erélyesebb volt mint a $CaCO_3$ nélkülikön. Már régebben számos kutató tapasztalta, hogy a mésznek, úgy a szénsavas mésznek, mint a mészoxidnak az organikus anyagok bomlásánál meglehetős nagy jelentősége van s azt már *Wolny* a *Zersetzung der organ. Stoffe* című könyvében tárgyalja is. A mésznek az organikus anyag bomlására gyakorolt hatását illetően a különböző kutatók nem egyértelmű eredményre jutottak; egyesek szerint az gátolja az organikus anyag bomlását, míg mások szerint határozottan elősegíti azt. Újabban *Lemmermann* és társai pontos kisérleteikkel beigazolták, hogy a mész a talajban az organikus szénveszteséget, tehát az organikus anyag bomlását lényegesen elősegíti.

Az, hogy a $CaCO_3$ tartalmú talajokon a cukor jelenlétében a CO_2 fejlődés erélyesebb, mint a $CaCO_3$ nélküli talajoknál szintén a $CaCO_3$ hatásának tulajdonítható. Igaz ugyan, hogy a $CaCO_3$ jelenlétében keletkező CO_2 nem mind az organikus anyag bomlása által előálló CO_2, hanem gyarapítja azt az organikus savak által a $CaCO_3$-ból felszabaduló CO_2 is, ez azonban aránylag sokkal kevesebb, sem hogy a $CaCO_3$ jelenlétében levő erélyesebb CO_2 fejlődés ennek lenne tulajdonítható.

XIV. *a)* számú táblázat. II. számú mészdús homoktalaj.

850 gr. talaj + 17 gr. sacharos, 178 gr. H_2O.

Napok száma	P_2O_5 nélkül				0·004 gr. P_2O_5 1 kg. talajra				
	a)	*b)*	közép	összesen	*a)*	*b)*	közép	összesen	+ mint P_2O_5 nélkül
	CO_2 gramm								
1	0·210	0·198	0·204	0·204	0·205	0·238	0·221	0·221	+ 0·017
2	1·012	1·119	1·065	1·269	1·057	1·243	1·150	1·371	+ 0·102
3	1·052	1·487	1·269	2·538	1·643	1·757	1·700	3·071	+ 0·533
4	1·611	1·456	1·533	4·071	1·898	2·436	2·167	5·238	+ 1·167
5	1·958	1·583	1·770	5·841	2·122	2·297	2·209	7·447	+ 1·606
6	1·801	1·551	1·676	7·517	2·204	1·957	2·081	9·528	+ 2·011
7	1·653	1·507	1·580	9·097	1·672	1·542	1·607	11·135	+ 2·038
8	1·503	1·481	1·492	10·589	1·510	1·402	1·456	12·591	+ 2·002
9	1·205	1·481	1·343	11·932	1·169	1·101	1·135	13·726	+ 1·794
10	1·168	0·887	1·027	12·959	1·005	0·957	0·981	14·707	+ 1·748
11	1·080	0·888	0·984	13·943	0·963	0·717	0·840	15·547	+ 1·604
12	1·099	0·876	0·987	14·930	0·726	0·625	0·675	16·222	+ 1·292
13	0·993	0·875	0·934	15·864	0·705	0·603	0·654	16·876	+ 1·012
14	0·912	0·863	0·888	16·752	0·703	0·725	0·714	17·590	+ 1·838
15	0·663	0·798	0·730	17·482	0·626	0·419	0·522	18·112	+ 0·630
16	0·580	0·673	0·626	18·108	0·605	0·476	0·540	18·652	+ 0·544

XIV. *b)* számú táblázat. (folytatás.)

Napokszáma	0·008 gr. P_2O_5 1 kg. talajra.					0·016 gr. P_2O_5 1 kg. talajra				
	a)	*b)*	közép	össze-sen	+ mint P_2O_5 nélk.	*a)*	*b)*	közép	össze-sen	+ mint P_2O_5 nélkül
	CO_2 gramm									
1	0·253	0·263	0·258	0·258	+ 0·054	0 221	0·277	0·249	0·249	+ 0·045
2	1·067	1·195	1·131	1·389	+ 0·120	1·106	1·312	1·209	1·458	+ 0·189
3	1·663	2·100	1·881	3·270	+ 0·732	1·817	2·054	1·985	3·443	+ 0·905
4	2·238	2·413	2·326	5·596	+ 1·525	2·843	2·771	2·807	6·250	+ 2·179
5	2·739	2·910	2·824	8·420	+ 2·579	3·173	3·101	3·137	9·387	+ 3·546
6	2·252	2·265	2·758	11·178	+ 3·661	2·458	2·605	2·531	11·918	+ 4·401
7	1·641	1·540	1·590	12·768	+ 3·671	1·576	1·894	1·735	13·653	+ 4·556
8	1·498	1·320	1·409	14·177	+ 3·588	1·279	1·303	1·291	14·944	+ 4·355
9	1·127	1·109	1·118	15·295	+ 3·363	0·904	0·975	0·939	15·883	+ 3·951
10	0·898	0·977	0·937	16·232	+ 3·273	0·755	0·768	0·762	16·645	+ 3·686
11	0·709	0·708	0·708	16·940	+ 2·997	0·758	0·695	0·726	17·371	+ 3·428
12	0·574	0·591	0·583	17·523	+ 2·593	0·503	0·576	0·539	17·910	+ 2·980
13	0·601	0·458	0·529	18·052	+ 2·188	0·498	0·580	0·539	18·449	+ 2·585
14	0·569	0·562	0·565	18·617	+ 1·865	0·502	0·452	0·477	18·926	+ 2·174
15	0·561	0·483	0·522	19·139	+ 1·657	0·527	0·401	0·464	19·390	+ 1·908
16	0·510	0·442	0·476	19·615	+ 1·507	0·551	0·462	0·506	19·896	+ 1·788

XIV. *c)* számú táblázat. (folytatás.)

Napok száma	0·040 gr. P_2O_5 1 kg. talajra					0·080 gr. P_2O_5 1 kg. talajra				
	a)	*b)*	közép	összesen	+ mint P_2O_5 nélk.	*a)*	*b)*	közép	összesen	+ mint P_2O_5 nélkül
	CO_2 gramm									
1	0·253	0·291	0·272	0·272	+ 0·068	0·253	0·153	0·203	0·203	— 0·001
2	1·231	1·624	1·427	1·699	+ 0·430	1·611	2·028	1·819	2·022	+ 0·753
3	1·763	1·766	1·764	3·463	+ 0·925	2·043	2·370	2·206	4·228	+ 1·690
4	3·686	3·129	3·408	6·871	+ 2·800	3·674	3·656	3·665	7·893	+ 3·822
5	3·871	3·112	3·491	10·362	+ 4·521	3·615	3·457	3·536	11·429	+ 5·588
6	2·445	2·707	2·576	12·938	+ 5·421	1·915	2·042	1·978	13·407	+ 5·890
7	1·702	1·517	1·609	14·547	+ 5·450	1·507	1·503	1·505	14·912	+ 5·815
8	1·106	1·077	1·091	15·638	+ 5·049	1·114	0·965	1·039	15·951	+ 5·362
9	0·912	0·886	0·899	16·537	+ 4·605	0·918	0·889	0·904	16·855	+ 4·923
10	0·697	0·641	0·669	17·206	+ 4·247	0·741	0·501	0·621	17·476	+ 4·517
11	0·594	0·584	0·589	17·795	+ 3·852	0·590	0·573	0·582	18·058	+ 4·115
12	0·508	0·424	0·466	18·261	+ 3·331	0·533	0·406	0·469	18·527	+ 3·597
13	0·422	0·436	0·429	18·690	+ 2·826	0·465	0·429	0·447	18·974	+ 3·110
14	0·343	0·463	0·403	19·093	+ 2·341	0·370	0·344	0·357	19·331	+ 2·679
15	0·271	0·400	0·336	19·429	+ 1·947	0·279	0·322	0·301	19·632	+ 2·150
16	0·245	0·359	0·303	19·731	+ 1·623	0·303	0·301	0·302	19·934	+ 1·826

XIV. *d)* számú táblázat. (folytatás.)

Napok száma	0·160 gr. P_2O_5 1 kg. talajra					0·400 gr. P_2O_5 1 kg. talajra				
	a)	*b)*	közép	összesen	+ mint P_2O_5 nélk.	*a)*	*b)*	közép	összesen	+ mint P_2O_5 nélkül
	CO_2 gram									
1	0·256	0·169	0·212	0·212	+ 0·008	0·158	0·166	0·162	0·162	→ 0·042
2	1·534	2·003	1·768	1·980	+ 0·711	1·756	2·290	2·023	2·185	+ 0·916
3	2·165	2·263	2·214	4·194	+ 1·656	2·261	1·985	2·123	4·308	+ 1·770
4	4·134	3·480	3·807	8·001	+ 3·930	4·421	3·620	4·020	8·325	+ 4·257
5	3·986	3·513	3·749	11·750	+ 5·909	3·638	3·988	3·813	12·141	+ 6·300
6	1·953	1·966	1·959	13·709	+ 6·192	1·986	1·889	1·937	14·078	+ 6·561
7	1·418	1·644	1·531	15·240	+ 6·143	1·324	1·655	1·489	15·567	+ 6·470
8	1·027	1·207	1·117	16·357	+ 5·768	1·124	0·989	1·056	16·623	+ 6·034
9	0·824	0·697	0·761	17·118	+ 5·186	0·957	0·726	0·842	17·465	+ 5·533
10	0·655	0·605	0·630	17·748	+ 4·789	0·665	0·635	0·650	18·115	+ 5·156
11	0·592	0·402	0·497	18·245	+ 4·302	0·502	0·548	0·525	18·640	+ 4·697
12	0·476	0·608	0·542	18·787	+ 3·857	0·502	0·575	0·538	19·178	+ 4·248
13	0·231	0·619	0·425	19·212	+ 3·348	0·403	0·548	0·475	19·653	+ 3·789
14	0·288	0·551	0·369	19·581	+ 2·829	0·207	0·476	0·341	19·994	+ 3·242
15	0·221	0·401	0·311	19·892	+ 2·410	0·237	0·301	0·269	20·263	+ 2·781
16	0·201	0·320	0·260	20·152	+ 2·044	0·178	0·207	0·192	20·455	+ 2·337

A kisérleti talajok $CaCO_3$ tartalma:

	kisérlet előtt	kisérlet után
II. számú talaj	14·10%	13·77%
III. « «	23·69 «	23·20 «
IV. « «	7·79 «	7·48 «
V. « «	13·76 «	13·53 «

tehát az egész kisérleti idő alatt a $CaCO_3$-ból fejlődött:

II. számú talaj ... 1.234 gr. CO_2 IV. számú talaj ... 1.152 gr. CO_2
III. « « ... 1.832 « « V. « « ... 1.012 « «

Hogy a $CaCO_3$-nak a cukor jelenlétében levő CO_2 fejlődésre tényleg befolyása van, azt mutatja az is, hogy mészszegény I. és VI. számú talajokon az 1% $CaCO_3$ hozzáadásánál sokkal erélyesebb volt a CO_2 fejlődés, mint az eredeti talajon.

E kisérleteknél edényenként 1 kg. talaj volt s 2% sacharos jelenlétében 10 nap alatt az I. számú (morvaszentjánosi) mészszegény homoktalajból a $CaCO_3$ nélkül 11·262 gr., míg 1% $CaCO_3$ jelenlétében 13.532 gr. CO_2 fejlődött (XV. sz. táblázat). A meszezett homok $CaCO_3$ tartalma kisérlet előtt 1·07%, kisérlet után 0·73% volt, tehát a veszteség 3·40 gr. $CaCO_3$, melyből 1.496 gr. CO_2 fejlődött; ezen CO_2 mennyiséget levonva a meszes talajban keletkezett összes CO_2 mennyiségből, marad 12.026 gr. CO_2, tehát 0·764 gr.-mal több, mint a $CaCO_3$ nélküli talajon. De még feltünőbben látszik a $CaCO_3$ hatása, hogyha a korábbi napokban hasonlítjuk össze a CO_2 mennyiségét. Sokkal nagyobb hatása volt a $CaCO_3$-nak a tőzeg (VI. sz.) talajon (XVI. sz. táblázat). E talajnak 1 kg.-jából 2% sacharos jelenlétében 8 nap alatt az eredeti talajnál 18.029, a meszezettnél 20.622 gr. CO_2 fejlődött. A meszezett talaj $CaCO_3$ tartalma a kisérlet előtt 0·96%, a kisérlet után 0·61% volt, tehát a talaj $CaCO_3$-jából 1.544 gr. CO_2 fejlődött, amit levonva a meszes talajon fejlődött összes CO_2-ből, marad 19·078 gr. CO_2, tehát 1.049 grammal több mint a nem meszezett talajon. A korábbi, 3-ik, 4-ik napokon még sokkal feltünőbb volt a $CaCO_3$ hatása; például a 4-ik napon a nem meszezett talajnál 11.240, míg a meszezett talajnál 16.190 gr. CO_2 fejlődött, tehát 4.944 grammal több mint a nem meszezettnél. Ezen időszakban pedig a megbomlott $CaCO_3$ mennyisége is kevesebb s ezen CO_2 többlet túlnyomó részben az organikus anyag gyorsabb bomlásának tulajdonítható.

Hogy a foszforsav a talajban a dextros, illetve a redukáló cukor elbomlását miként befolyásolja, annak megállapítása végett 150 gr. talajt 450 cm^3-es Erlenmeyer-féle lombikba helyezve, ahhoz a bábolnai talajnál (II. számú) 31 cm^3 9·68%-os, a morvaszentjánosi (I. számú) talajnál 25 cm^3 12%-os dextros oldatot adtam, tehát mindkét talaj 2% dextrost és a teljes vízfoghatóság 80%-jának megfelelő vizet tartalmazott. A talajokban a dextrost súly szerint a szokásos módon naponként meghatároztam. A nyert számadatokat a XVII. sz. táblázat tünteti fel.

XV. számú táblázat. Mészszegény homok.

1000 gr. talaj + 20 gr. sacharos + 166 gr. H_2O.

Napok száma	P_2O_5 nélkül		0·050 gr. P_2O_5 pro kg. talaj		P_2O_5 nélkül		0·050 gr. P_2O_5 pro kg. talaj	
	naponként	összesen	naponként	összesen	naponként	összesen	naponként	összesen
	0		P		0		P	
	CO_2 gramm				CO_2 gramm			
	a) *$CaCO_3$ nélkül:*				b) *10 gr. $CaCO_3$ 1 kg. talajra:*			
1	0·085	0·085	0·115	0·115	0·155	0·155	0·136	0·136
2	0·493	0·578	0·561	0·676	0·581	0·736	1·057	1·193
3	1·316	1·894	1·659	2·335	1·565	2·301	1·862	3·055
4	1·844	3·738	1·945	4·280	1·711	4·012	2·455	5·510
5	1·578	5·316	1·817	6·097	2·408	6·420	2·761	8·271
6	1·359	6·675	1·536	7·633	1·874	8·294	1·910	10·181
7	1·032	7·707	1·001	8·634	1·400	9·694	1·233	11·414
8	1·084	8·791	1·235	9·869	1·032	10·726	0·859	12·273
9	0·816	9·607	0·751	10·620	1·001	11·727	0·674	12·947
10	0·861	10·468	0·642	11·262	0·813	12·540	0·585	13·532

XVI. számú táblázat. VI. számú tőzegtalaj.

1000 gr. talaj + 20 gr. sacharos + 506 gr. H_2O.

Napok száma	P_2O_5 nélkül		0·050 gr. P_2O_5 pro kg. talaj			P_2O_5 nélkül		0·050 gr. P_2O_5 pro kg. talaj		
	naponként	összesen	naponként	összesen	± mint P_2O_5 nélkül	naponként	összesen	naponként	összesen	± mint P_2O_5 nélkül
	CO_2 gramm					CO_2 gramm				
	a) *$CaCO_3$ nélkül:*					b) *10 gr. $CaCO_3$ 1 kg. talajra:*				
1	0·695	0·695	1·034	1·034	+ 0·339	2·000	2·000	2·212	2·212	+ 0·212
2	1·839	2·534	2·572	3·606	+ 1·072	4·484	6·484	5·826	8·038	+ 1·554
3	3·455	5·989	3·979	7·585	+ 1·596	4·564	11·048	5·334	13·372	+ 2·324
4	4·000	9·989	3·661	11·246	+ 1·257	2·732	13·780	2·818	16·190	+ 2·410
5	2·322	12·311	2·048	13·294	+ 0·983	1·701	15·481	1·554	17·744	+ 2·263
6	2·391	14·702	1·808	15·102	+ 0·400	1·372	16·853	1·322	19·066	+ 2·213
7	1·784	16·486	1·613	16·715	+ 0·299	0·906	17·759	0·863	19·929	+ 2·170
8	1·355	17·841	1·314	18·029	+ 0·188	0·712	18·471	0·693	20·622	+ 2·151

XVII. számú táblázat.

Napok száma	A meglévő redukáló cukor grm.				Az elbomlott redukáló cukor							
	I. sz. talaj		II. sz. talaj		I. számú talaj				II. számú talaj			
					grm.		%		grm.		%	
	Ø	P[1]	Ø	P[1]	Ø	P	Ø	P	Ø	P	Ø	P
0	2·98	2·98	2·97	2·97	—	—	—	—	—	—	—	—
1	2·89	2·89	2·92	2·94	0·09	0·09	3·0	3·0	0·05	0·03	1·7	1·0
2	2·88	2·79	2·61	2·19	0·10	0·19	3·3	6·3	0·36	0·78	12·1	26·2
3	2·61	2·31	1·55	0·92	0·37	0·67	12·4	22·5	1·42	2·05	47·8	69·0
4	2·18	1·88	0·33	—	0·80	1·10	26·8	36·8	2·64	2·97	88·8	100·0
5	1·87	1·52	—	—	1·11	1·47	37·2	49·2	2·97	2·97	100·0	100·0
6	1·58	1·19	—	—	1·40	1·79	46·9	59·9	—	—	—	—
7	1·29	0·93	—	—	1·69	2·05	56·6	68·6	—	—	—	—
8	1·02	0·83	—	—	1·96	2·15	65·6	72·0	—	—	—	—
9	0·82	0·76	—	—	2·16	2·22	72·4	74·4	—	—	—	—
10	0·62	0·63	—	—	2·36	2·35	79·0	78·7	—	—	—	—

[1] 0·05 grm. P_2O_5, mint szuperfoszfát, 1 kgr. talajra.

A foszforsav hatása a redukáló cukor fogyásánál is észrevehető; mindkét talajnál, de a bábolnainál nagyobb mérvben mint a morvaszentjánosinál, a foszforsav adásánál gyorsabban bomlott el a redukáló cukor, mint az eredeti foszforsav nélküli talajon. A mészdús bábolnai homokon a cukor sokkal gyorsabban fogyott, mint a mészszegény morvaszentjánosi homokon; az előző talajban 4 nap után már nem volt redukáló cukor, míg az utóbbiban ugyanazon viszonyok között az adott cukornak csak 25—30%-ja, s 10 nap után is csak 79%-ja bomlott el.

A talajban a cukorbontó mikroorganizmusok tevékenységét, biochemiai hatásait mindenesetre számos tényező befolyásolja. Arra vonatkozólag, hogy a talaj kálium- és nitrogéntartalmának növelése, mondjuk a káli- és nitrogéntrágyázás a különböző talajokon milyen befolyással van a cukor jelenlétében a CO_2-fejlődésre, s ezek mennyire befolyásolják a foszforsavnak a már előbb tárgyalt hatását, a következő kisérleteket végeztem.

Egy kisérleti edényben 1000 gr. talaj volt, melybe a kisérleti edénybe helyezés előtt a megfelelő tápsót egyenletesen bekevertem. Minden talajnál egy kisérleti sorozat 8 edényből állott s az egyes edények trágyázása a morvaszentjánosi, bábolnai és magyaróvári talajokon a következő volt:

1 edény eredeti talaj
2 « « « + 1 kg. talajra 0·05 gr. P_2O_5
3 « « « + 1 « « 0·05 « K_2O
4 « « « + 1 « « 0·05 « K_2O + 0·05 gr. P_2O_5
5 « « « + 1 « « 0·05 « N
6 « « « + 1 « « 0·05 « N + 0·05 gr. P_2O_5
7 « « « + 1 « « 0·05 « N + 0·05 gr. K_2O
8 « « « + 1 « « 0·05 « N + 0·05 gr. K O + 0·05 gr. N.

XVIII. sz. táblázat. Morvaszentjánosi homoktalaj.

1000 gr. talaj + 20 gr. sacharos + 185 gr. H_2O.

Trágyázás		Napok száma							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		CO_2 gramm							
Ø	naponként	0·054	0·594	1·193	1·232	2·776	2·412	1·710	0·994
	összesen	0·054	0·648	1·841	3·073	5·849	8·261	9 971	10·965
P_2O_5	naponként	0·059	0·511	1·015	1·166	2·480	2·969	2·001	1·371
	összesen	0·059	0 570	1·585	2·751	5·231	8·200	10·201	11·572
	± mint a Ø	+0·005	−0 078	−0 256	−0·322	−0·618	−0·061	+0·230	+0 607
K_2O	naponként	0·076	0·672	1·269	1·265	2·164	2·402	1·826	1·372
	összesen	0·076	0·748	2·017	3·282	5·446	7·848	9·674	11·046
	± mint a Ø	+0·022	+0·100	+0·176	+0·209	−0·403	−0·413	−0·297	+0 081
$P_2O_5 + K_2O$	naponként	0·076	0·682	1·829	1·834	2·202	2·217	1·527	1·135
	összesen	0·076	0·758	2.587	4·421	6·623	8·840	10·367	11·502
	± mint a Ø	+0 022	+0·110	+0·746	+1·348	+0·774	+0·579	+0·396	+0·537
N	naponként	0·068	1·433	1·894	2·433	2·837	2 241	1·059	0·793
	összesen	0·068	1·501	3·395	5·828	8·665	10·906	11·965	12·758
	± mint a Ø	+0 014	+0 853	+1·554	+2·755	+2 816	+2 645	+1·994	+1·793
$P_2O_5 + N$	naponként	0·087	1·679	1·808	2·362	2·633	1·811	1·151	0·965
	összesen	0·087	1·766	3·574	3·936	8·569	10·380	11 531	12·496
	± mint a Ø	+0·033	+1·118	+1·733	+2·863	+2·720	+2·119	+1·560	+1·531
$K_2O + N$	naponként	0·094	0·477	1·935	1·441	2·886	1·961	1·423	1·067
	összesen	0 094	0·571	2·506	3·947	6·833	8·794	10·217	11·284
	± mint a Ø	+0·040	−0·077	+0·665	+0 874	+0·984	+0·533	+0·246	+0·319
$P_2O_5 + K_2O + N$	naponként	0·055	1·521	1·905	1·842	3·170	2·061	1·173	0·875
	összesen	0·055	1·576	3·481	5·323	8·493	10·554	11·727	12·602
	± mint a Ø	+0·001	+0·928	+1·640	+2·25	+2·644	+2·293	+1·756	+1·637

XIX. sz. táblázat. Bábolnai homoktalaj.

850 gr. talaj + 17 gr. sacharos + 180 gr. H_2O.

Trágyázás		Napok száma							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		CO_2 gramm							
Ø	naponként	0·245	0·734	2·315	2·917	3·040	2·233	1·555	1·012
	összesen	0·245	0·979	3·294	6·211	9·251	11·484	13·039	14·051
P_2O_5	naponként	0·296	1·253	3·748	4·444	2·863	1·713	1·114	0·770
	összesen	0·296	1·549	5·297	9·741	12·604	14·317	15·431	16·201
	± mint a Ø	+0·051	+0·570	+2·003	+3·530	+3·353	+2·833	2·392	2·150
K_2O	naponként	0·292	0·639	2·518	3·478	3·717	2·086	1·351	0·827
	összesen	0·292	0·931	3·449	6·927	10·644	12·730	14·081	14·908
	± mint a Ø	+0·047	−0·048	+0·155	+0·716	+1·393	+1·246	+1·042	0·857
$P_2O_5 + K_2O$	naponként	0·360	1·070	2·743	4·621	3·233	1·596	0·999	0·633
	összesen	0·360	1·430	4·173	8·794	12·027	13·623	14·622	15·255
	± mint a Ø	+0·115	+0·451	+0·879	+2·583	+2·776	+2·139	+1·583	+1·204
N	naponként	0·310	1·605	2·627	2·473	2·886	1·496	1·346	0·885
	összesen	0·310	1·915	4·542	7·015	9·901	11·397	12·743	13·628
	± mint a Ø	+0·065	+0·936	+1·248	+0·804	+0·650	−0·087	−0·269	−0·423
$P_2O_5 + N$	naponként	0·399	2·831	3·545	3·323	2·554	1·274	1·050	0·571
	összesen	0·399	3·230	6·775	10·098	12·652	13·926	14·976	15·547
	± mint a Ø	+0·154	+2·251	+3·481	+3·887	+3·401	+2·442	+1·937	+1·496
$K_2O + N$	naponként	0·291	1·421	2·342	2·562	2·562	1·787	1·267	0·782
	összesen	0·291	1·712	4·054	6·616	9·178	10·965	12·232	13·014
	± mint a Ø	+0·046	+0·733	+0·760	+0·405	+0·073	−0·519	−0·807	−1·037
$P_2O_5 + K_2O + N$	naponként	0·392	2·777	3·702	3·479	2·676	1·488	1·083	0·697
	összesen	0·392	3·169	6·871	10·350	13·026	14·514	15·597	16·294
	± mint a Ø	+0·147	+2·290	+3·577	+4·139	+3·775	+3·030	+2·558	+2·243

XX. sz. táblázat. Bábolnai homoktalaj.

850 gr. talaj + 17 gr. glucos + 180 gr. H_2O.

Trágyázás		Napok száma							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		CO_2 gramm							
0	naponként	0·184	0·586	2·295	3·137	3·512	2·387	1·116	1·001
	összesen	0·184	0·770	3·065	6·202	9·714	12·101	13·217	14·218
P_2O_5	naponként	0·160	1·331	4·020	4·045	2·549	1·435	0·791	0·753
	összesen	0·160	1·491	5·511	9·556	12·105	13·540	14·331	15·084
	± mint a 0	−0·024	+0·721	+2·446	+3·354	+2·391	+1·439	+1·114	+0·866
K_2O	naponként	0·129	0·682	2·548	3·423	3·453	2·012	1·356	1·175
	összesen	0·129	0·811	3·359	6·782	10·235	12·247	13·603	14·778
	± mint a 0	−0·055	+0·041	+0·294	+0·580	+0·521	+0·146	+0·386	−0·560
$P_2O_5 + K_2O$	naponként	0·151	1·140	2·912	4·825	2·938	1·508	0·764	0·701
	összesen	0·151	1·291	4·203	9·028	11·966	13·474	14·238	14·939
	± mint a 0	−0·033	+0·521	+1·138	+2·826	+2·252	+1·373	+1·021	+0·721
N	naponként	0·140	1·428	2·754	2·436	2·341	1·839	0·988	0·967
	összesen	0·140	1·568	4·322	6·758	9·099	10·938	11·926	12·893
	± mint a 0	−0·044	+0·798	+1·257	+0·556	−0·615	−1·163	−1·291	−1·325
$P_2O_5 + N$	naponként	0·239	2·678	3·966	3·033	1·837	1·496	0·689	0·553
	összesen	0·239	2·917	6·883	9·916	11·753	13·249	13·938	14·491
	± mint a 0	+0·055	+2·147	+3·818	+3·714	+2·039	+1·148	+0·721	+0·273
$K_2O + N$	naponként	0·101	1·339	2·872	2·335	2·608	1·927	1·261	0·876
	összesen	0·101	1·440	4·312	6·647	9·255	11·182	12·443	13·319
	± mint a 0	−0·083	−0·670	+1·247	+0·445	−0·459	−0·919	−0·774	−0·899
$P_2O_5 + K_2O + N$	naponként	0·169	2·591	4·598	3·549	2·251	1·573	0·986	0·523
	összesen	0·169	2·760	7·358	10·907	13·158	14·731	15·717	16·240
	+ mint a 0	−0·015	+1·990	+4·293	+4·705	+3·444	+2·630	+2·500	+2·022

XXI. sz. táblázat. Magyaróvári mészdús vályogtalaj.

1000 gr. talaj + 20 gr. sacharos + 280 gr. H_2O.

Trágyázás		Napok száma							
		1	2	3	4	5	6	7	8
		CO_2 gramm							
Ø	naponként	1·338	4·203	4·844	3·637	2·231	1·461	1·044	0·728
	összesen	1·338	5·541	10·385	14·022	16·253	17·714	18·758	19·486
P_2O_5	naponként	0·901	3·566	4·195	3·368	2·259	1·620	1·054	0·698
	összesen	0·901	4·467	8·662	12·030	14·289	15·909	16·963	17·661
	± mint a Ø	**0·437**	**—1·074**	**—1·723**	**—1·992**	**—1·964**	**—1·805**	**—1·795**	**—1·825**
K_2O	naponként	1·094	3·729	4·680	3·153	2·286	1·643	1·937	0·654
	összesen	1·094	4·823	9·503	12·656	14·942	16·585	18·522	19·176
	± mint a Ø	**—0·244**	**—0·718**	**—0·882**	**—1·366**	**—1·311**	**—1·129**	**—0·232**	**—0·310**
$P_2O_5 + K_2O$	naponként	0·631	3·301	4·310	3·607	2·561	1·251	1·235	0·423
	összesen	0·631	3·932	8·242	11·849	14·410	15·661	16·896	17·319
	± mint a Ø	**—0·707**	**—1·609**	**—2·143**	**—2·173**	**—1·843**	**—2·055**	**—1·863**	**—2·087**
N	naponként	1·599	5·296	3·810	2·780	1·782	1·339	0·911	0·738
	összesen	1·599	6·895	10·705	13·485	15·267	16·606	17·517	18·255
	± mint a Ø	**+0·261**	**+1·354**	**+0·320**	**+0·463**	**—0·014**	**—0·108**	**—0·241**	**—0·231**
$P_2O_5 + N$	naponként	1·242	5·179	4·100	2·788	1·813	1·222	0·901	0·752
	összesen	1·242	6·421	10·521	13·309	15·122	16·344	17·245	17·997
	± mint a Ø	**—0·096**	**+0·880**	**+0·936**	**—0·713**	**—1·131**	**—1·370**	**—1·513**	**—1·489**
$K_2O + N$	naponként	1·281	5·288	4·051	2·872	1·842	1·342	0·894	0·773
	összesen	1·281	6·569	10·620	13·493	15·334	16·676	17·570	18·343
	+ mint a Ø	**—0·057**	**+1·058**	**—0·235**	**—0·530**	**—0·919**	**—1·038**	**—1·188**	**—1·143**
$P_2O_5 + K_2O + N$	naponként	1·481	4·986	4·002	2·971	1·921	1·231	0·852	0·758
	összesen	1·481	6·467	10·469	13·440	15·361	16·592	17·444	18·202
	± mint a Ø	**+0·143**	**+0·926**	**+0·084**	**—0·582**	**—0·892**	**—1·122**	**—1·314**	**—1·284**

XXII. számú táblázat. Magyaróvári homoktalaj. (1000 gr. talaj + 20 gr. sacharos + 230 gr. H_2O).

Trágyázás		Napok száma													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		CO_2 gramm													
Ø	naponként	0·077	0·264	0·661	1·140	1·619	1·410	1·389	1·274	1·417	1·215	1·101	0·902	0·921	0·871
	összesen	0·077	0·341	1·002	2·142	3·761	5·171	6·560	7·834	9·251	10·466	11·567	12·470	13·391	14·262
P_2O_5	naponként	0·144	0·307	1·535	3·252	4·155	2·495	1·381	1·332	1·034	0·746	0·635	0·452	0·501	0·393
	összesen	0·144	0·451	1·986	5·238	9·393	11·888	13·269	14·601	15·635	16·581	17·016	17·468	17·969	18·362
	± mint a Ø	+0·067	+0·110	+0·984	+3·196	+5·632	+6·717	+6·709	+6·767	+6·284	+5·915	+5·449	+4·998	+4·578	+4·100
$P_2O_5 + K_2O_I$	naponként	0·101	0·247	1 350	3·486	3·994	3·106	1·674	1·554	0·904	—	—	—	—	—
	összesen	0·101	0·348	1·698	5·184	9·178	12·284	13·958	15·512	16·416	—	—	—	—	—
	± mint a Ø	+0·024	+0·007	+0·696	+3·042	+5·417	+7·113	+7·398	+7·678	+7·165	—	—	—	—	—
$P_2O_5 + K_2O_{II}$	naponként	0·107	0·250	1·388	3·681	4·179	2·921	1·991	1·716	1·249	—	—	—	—	—
	összesen	0·107	0·357	1·745	5·426	9·605	12·526	14·517	16·233	17·482	—	—	—	—	—
	± mint a Ø	+0·030	+0·016	+0·743	+3·284	+5·844	+7·355	+7·957	+8·399	+8·231	—	—	—	—	—
$P_2O_5 + N$ $[(H_4N)_2SO_4]$	naponként	0·252	0·831	2·253	4·596	3·224	1·945	1·993	1·324	0·595	0·806	0·522	0·605	0·751	0·632
	összesen	0·252	1·083	3·336	7·932	11·156	13·101	15·094	16·418	17·013	17·819	18·341	18·946	19·697	20·329
	± mint a Ø	+0·175	+0·742	+2·334	+5·790	+7·395	+7·930	+8·534	+8·584	+7·862	+7·353	+6·774	+6·476	+6·306	+6·067
$P_2O_5 + K_2O + N$ $[(H_4N)_2SO_4]$	naponként	0·124	0·308	2·891	5·312	3·281	2·055	1·576	1·401	0·945	0·893	0·664	0·660	0·740	0·715
	összesen	0·124	0·432	3·323	8·635	11·916	13·971	15·547	16·948	17·893	18·786	19.450	20·110	20·850	21·565
	± mint a Ø	+0·047	+0·091	+2·321	+6·493	+8·155	+8·800	+8·987	+9·114	+8·642	+8·320	+7·883	+7·640	+7·459	+7·303
$P_2O_5 + N$ $[NaNO_3]$	naponként	0·261	0·683	2·101	3·199	4·633	2·678	1·958	1·508	1·193	0·741	0·655	0·559	0·480	0·408
	összesen	0·261	0·944	3·045	6·244	10·877	13·555	15·513	17·021	18·214	18·955	19·610	20·169	20·649	21·057
	± mint a Ø	+0·184	+0·603	+2·043	+4·102	+7·116	+8·384	+8·953	+9·187	+8·963	+8·489	+8·043	+7·699	+7·258	+6·835
$P_2O_5 + K_2O + N$ $[NaNO_3]$	naponként	0·248	0·709	2·456	2·987	4·233	2·672	2·033	1·221	1·225	0·806	0·683	0·659	0·606	0·564
	összesen	0·248	0·957	3·413	6·400	10·633	13·305	15·338	16·559	17·784	18·590	19·273	19·932	20·538	21·102
	± mint a Ø	+0·171	+0·616	+2·411	+4·258	+6·872	+8·134	+8·878	+8·725	+8·533	+8·124	+7·706	+7·462	+7·147	+6·840

A P_2O_5-t dikalciumfoszfát, a K_2O-t káliumszulfát, a N-t ammoniumszulfát alakban adtam a talajba. A talajokat a már előbb leírt kisérleti edényekbe helyeztem és 1000 gr. talajra 20 gr. sacharost a teljes vízfoghatóság 80%-jának megfelelő vizben oldva adtam. A fejlődött CO_2 számadatait naponként a XVIII., XIX., XX., XXI. számú táblázatok tüntetik fel.

A magyaróvári homoktalajon (V. számú talaj) a trágyázás tervezete más volt mint az előző talajoknál, de azért itt is az adott P_2O_5 és N minden esetben egy kg. talajra 0·05 gr. volt, a kálium pedig a K_2O I-nél 0·05 gr., a K_2O II-nél 0·10 gr. volt. Ezen talajjal végzett kisérletek eredményeit a XXII. számú táblázat tünteti fel.

A talaj mikroorganizmusoknak a fontosabb növényi tápanyagok, mint a foszforsav, kálium, nitrogén stb. is tápanyagul szolgálnak, miért feltehető, hogy ezeknek kisebb vagy nagyobbmérvű jelenléte a talaj biologiai tulajdonságait, illetve a talajba végbemenő biochemiai folyamatokat is befolyásolni fogja. A talajban a cukoradásánál a cukorbontást végző mikroorganizmusok rohamosan elszaporodnak s annál gyorsabb cukorbontás, minél kedvezőbbek e mikroorganizmus csoportok életfeltételei. Bizonyos tenyészténeyezők megváltoztatása, pl. valamely tápsónak a talajhoz való adása, ha az elsősorban az oly erélyes cukorbontást végző mikroorganizmus csoportra kedvező hatású, melynek hatására CO_2 tartalmú bomlástermékek keletkeznek az a CO_2 termelés intenzitását növelni fogja, de ha a tápsó elsősorban valamely más biochemiai folyamatot létrehozó mikroorganizmus csoport fejlődésére kedvező vagy valamely kevéssé erélyes cukorbontó mikroorganizmus fejlődését segíti elő, azon esetben a tápsó nem hogy növelné, hanem még inkább csökkenteni fogja a CO_2 fejlődés intenzitását.

A vizsgálataim szerint a talajban a cukorbontás erélyességét nemcsak a foszforsav, hanem a kálium és nitrogén is befolyásolja, ezek hatása a különböző talajokon nagyon különböző mértékben érvényesül. A nitrogén hatását vizsgálva, a kilogrammonkénti 0·05 gr. nitrogén mint ammoniumszulfát minden esetben erélyesebbé tette a CO_2 fejlődést, természetesen a hatása a különböző talajokon nagyon különböző volt, minek létrejöttét valószínűleg számos körülmény befolyásolja, melyek között a talaj foszforsav és káliumtartalmának is szerepe van. Ugyanis a foszforsavnak vagy káliumnak vagy mindkettőnek együtt a talajbaadása az ammoniumszulfát hatását lényegesen megváltoztathatja; hogy miként és mily mérvben az a talajok szerint nagyon eltérő s hogy ezek hatásánál mily tényezők játszanak szerepet e kisérletek száma sokkal kevesebb, mintsem hogy ezekből arra vonatkozólag következtetést vonhatnánk.

A kilogrammonkénti 0·05 gr. K_2O, mint káliumfoszfát a homok-

talajokon általában erélyesebbé tette a cukor jelenlétében a CO_2 fejlődést, de a magyaróvári tápanyagokban meglehetősen gazdag talajon, határozottan csökkentette azt. Az ammoniumszulfát + káliumszulfát jelenlétében pedig minden esetben kevésbbé erélyes volt a CO_2 fejlődés, mint csak ammoniumszulfát jelenlétében, vagyis ammoniumszulfát adásánál a káliumszulfát gátlóan hatott a cukorbontásra; de ammoniumszulfát + foszforsav jelenlétében már nem mondhatni, hogy a káliumszulfát csökkentőleg hat a CO_2 termésre, mert egyes esetekben határozottan elősegítette azt, ugyan volt eset, midőn csökkentőleg hatott. A magyaróvári homok (V. számú) talajon a káliumszulfát úgy foszforsav, mint foszforsav + ammoniumszulfát jelenlétében erélyesebbé tette a CO_2 fejlődést, azonban nátriumnitrát jelenlétében hatástalan volt, sőt inkább csökkentőleg hatott a CO_2 termelésre. Ennek egyik oka valószínűleg abban is van, hogy a mikroorganizmusok a káliumszükségletüket a nátriummal is tudják helyettesíteni. Ha vesszük azon időpontot, midőn a különböző sók jelenlétében termelt összes CO_2 mennyiségében a legnagyobb különbségek vannak, aminek e kisérletnél a 7-ik, 8-ik és 9-ik napon lévő CO_2 összegek átlaga vehető, akkor a következő számok adódnak ki:

P_2O_5	14·501 gr.	CO_2
$P_2O_5 + K_2SO_4$	15·295 «	«
$P_2O_5 + (H_4N)_2SO_4$	16·141 «	«
$P_2O_5 + (H_4N)_2SO_4 + K_2SO_4$	16·796 «	«
$P_2O_5 + NaNO_3$	16·916 «	«
$P_2O_5 + NaNO_3 + K_2SO_4$	16·560 «	«

Tehát a foszforsav + nátriumnitrát jelenlétében közelítőleg annyi CO_2 fejlődött mint a foszforsav + ammoniumszulfát + káliumszulfát jelenlétében s több, mint a foszforsav + ammoniumszulfát jelenlétében, amit lehetséges, hogy a nátriumnitrát nátriumja hozott létre.

Amint láttuk az 1 kg. talajba adott 0·32 gr. nátriumnitrát a cukor, illetve az organikus anyag bomlását erélyesebbé tette. E kisérletnél a talaj a teljes vízfoghatóság 80%-jának megfelelő vizet vagyis 1 kg. talaj 230 gr. vizet tartalmazott, tehát a talaj otdat 0·139% nátriumnitráttartalmú volt s a talajon naponként kb. 15 liter levegőt vezettem keresztül. De másként áll a dolog, ha a nitrátot tápoldatba adjuk, midőn a légjárhatóság az előző kisérlethez képest elenyésző csekély. Fernbach lombikban 100 gr. talajra 500 cm^3 víz + 10 gr. dextros + 0·005 gr. P_2O_5 mint dikalciumfoszfát adásánál nitrogén adása nélkül és 0·5 gr. ammoniumszulfát illetve 0·5 gr. nátriumnitrát jelenlétében a CO_2 termelés a következő volt. A lombikokon, a folyadék felett naponként kb. 15 liter levegőt vezettem keresztül.

	nitrogén nélkül	0·1% ammonium-szulfát	0·1% nátrium-nitrát
1 nap	0·008 CO_2 gr.	0·066 CO_2 gr.	0·009 CO_2 gr.
2 «	0·025 « «	0·202 « «	0·032 « «
3 «	0·164 « «	0·957 « «	0·055 « «
4 «	0·383 « «	1·339 « «	0·064 « «
5 «	0·475 « «	1·332 « «	0·190 « «
6 «	0·384 « «	0·634 « «	0·101 « «
7 «	0·441 « «	0 311 « «	0·124 « «
8 «	0·392 « «	0·116 « «	0·092 « «
összesen	2·252 CO_2 gr.	4·957 CO_2 gr.	0·567 CO_2 gr.

Tehát tápoldatban már 0·1% nátriumnitrát nagy mértékben gátlóan hat a cukor, illetve az organikus anyag bomlásra; 8-ik nap után a nitrogén nélküli és az ammoniumszulfát tartalmú tápoldatban redukáló cukor nem volt, ellenben a nátriumnitrát jelenlétében 7·2 gr. redukáló cukor volt.

Arra nézve, hogy a kálium- és nitrogénvegyületeknek CO_2 fejlődés erélyességére gyakorolt hatása a talajnak a magasabbrendű növényeknél mutatkozó nitrogén és káliumszükségletével mily összefüggésben van, az előzőkben tárgyalt kisérletek alapján semmi határozott véleményt nem lehet mondani, mert a kisérleteimhez használt talajok kálium- és nitrogénszükséglete rendszeres trágyázási kisérlettel nem volt megállapítva. E talajok kálium- és nitrogénszükségletére a különböző trágyázási kisérletek alapján mindössze annyi mondható, hogy a nitrogéntrágya mind a három talajon növelte az árpa termését; a káliumnak pedig csak a bábolnai és morvaszentjánosi homokban volt hatása, míg a magyaróvári mészdús vályogtalajon nem növelte a termést.

Összefoglalás.

A talajban a cukorbontást, illetve annak jelenlétében a CO_2 fejlődés erélyességét nem csak a talaj chemiai összetétele hanem bizonyos növényi tápsóknak a talajba adása is lényegesen befolyásolja. Egyes talajokon a foszforsavsó hatására a cukor gyorsabban bomlik el, illetve a foszforsavat kapott cukortartalmú talajból naponként egy bizonyos ideig több CO_2 keletkezik, mint (teljesen ugyanazon viszonyok között) a foszforsavval el nem látott talajból. A naponként keletkezett CO_2 mennyiségeket összegezve, a foszforsav nélküli és foszforsavval ellátott talajból keletkezett összes CO_2 mennyisége közötti különbség egy bizonyos ideig növekszik, majd később csökken. A kisérleteim szerint a foszforsavnak a cukorbomlásra gyakorolt ezen hatása és a foszforsavnak a magasabb

rendű növényekkel végzett trágyázási kisérleteknél kiadódó termésnövelő hatása között bizonyos összefüggés állapítható. meg. Ugyanis amely talajon bizonyos mennyiségű foszforsav (a kisérleteimnél egy kg. talajra 0·05 gr. P_2O_5 mint szuperfoszfát), az árpa és mustár termését növelte, ugyanazon talajon relativ ugyanannyi foszforsav a cukor (kisérletezésnél 2% dextros, vagy sacharos) jelenlétében a CO_2 fejlődést is erélyesebbé tette; minél nagyobb mértékben növelte a foszforsav a magasabb rendű növény termését, annál nagyobb volt a CO_2 összegek közötti a már fentebb említett maximális különbség.

A növekedő foszforsavmennyiség a CO_2 fejlődést fokozatosan, illetve a maximális CO_2 különbségeket bizonyos törvényszerűséggel növelte.

A CO_2 fejlődés erélyességét számos tényező befolyásolja, mely tényezők változása viszont a foszforsav hatását is befolyásolja. A $CaCO_3$ jelenléte kedvezően hat a cukorbontásra. Mészdús talajon erélyesebb a CO_2 fejlődés, mint a mészszegény talajon s ez utóbbin a $CaCO_3$ lényegesen erélyesebbé teszi a CO_2 termelést.

Az ammoniumszulfát, egy kg. talajra 0·05 gr. N., szintén kedvezően hat a cukorbontásra, illetve a CO_2 termelésre s a hatását a talaj minősége is lényegesen befolyásolja. Kevés mennyiségű nitrát, egy kg. talajra 0·05 gr. N, mint nátriumnitrát elegendő levegő keresztülvezetésénél szintén elősegíti a talajban a cukor jelenlétében a CO_2 termelést, de tápoldatban 0·1% nátriumnitrát már gátlólag hat.

Bizonyos talajokon a káliumszulfát is, 0·05 gr. K_2O egy kg. talajra, elősegíti a CO_2 termelést, míg más talajokon csökkentőleg hat.

A nitrogén- és káliumvegyületeknek a talajba adása a foszforsavnak a fentebb tárgyalt hatását lényegesen befolyásolja, hogy miként és mily mérvben, az különböző talajok szerint nagyon eltérő lehet. Általában az egyik tápanyag mennyiségének megváltozása a másik tápanyag hatását is megváltoztatja.

Referat.

Über den Einfluss der Phosphorsäure auf den Zuckerzerfall im Boden.

Von **S. Herke.**

Aus der **kgl. ung. Pflanzenbau-Versuchsstation** zu **Magyaróvár.**

Der im Boden verlaufende Zuckerzerfall, bezw. die Energie der durch den Zuckerzerfall bedingten Entwicklung von Kohlensäure wird von der chemischen Beschaffenheit des Bodens und von der Darreichung gewisser pflanzlicher Nährsalze wesentlicht beeinflußt. Es

zerfällt der Zucker rascher, bezw. die Menge der entwickelten Kohlensäure ist täglich und eine gewisse Zeit hindurch größer in solchem Boden, der mit Phosphorsäure beschickt wurde, als in demselben Boden, wenn dieser keinen Phosphorsäurezusatz erhielt. Addiert man die täglich entstandenen Mengen der Kohlensäure, so wird die Differenz der Kohlensäuremenge aus dem phosphorsäurehältigen Boden zu der des nicht gedüngten eine Zeit lang anwachsen, um dann wieder abzufallen. Nach meinen Versuchen ergibt sich also ein gewisser Zusammenhang zwischen dem auf diese Weise erzielten Einfluß der Phosphorsäure und dem Mehrertrage, welcher die Folge der Phosphorsäuredüngung bei Düngunsversuchen mit Kulturpflanzen ist. Wurde nämlich der Ernteertrag an Gerste und Senf auf einem Boden durch eine gewisse Gabe von Phosphorsäure (auf je 1 Kg. Boden 0·05 Gr. P_2O_5 in Form von Superphosphat) gesteigert, so war aus demselben Boden auch die Entwicklung der Kohlensäure in Gegenwart von Zucker (2% Dextrose oder Saccharose) infolge einer relativ gleichen Gabe von Phosphorsäure energischer. Es zeigte sich, daß die oben erwähnte, maximale Differenz der Summen der Kohlensäuremengen um so größer war, je erheblicher die Phosphorsäuredüngung den Ernteertrag der Kulturpflanzen erhöhte.

Steigende Mengen von Phosphorsäure verursachten eine stufenweise zunehmende Kohlensäureentwicklung, bezw. eine gewisse Gesetzmäßigkeit in der Vergrößerung der maximaten Differenzen an entwickelten Kohlensäure.

Die Energie der Kohlensäureentwicklung wird durch zahlreiche Faktoren, welche auch die Änderung der Phosphorsäurewirkung veranlassen, beeinflußt. Die Gegenwart von $CaCO_3$ begünstigt z. B. den Zuckerzerfall, ebenso auch Ammonsulfat (auf je 1 Kg. Boden 0·05 Gr. N), dessen Wirkung übrigens auch durch die Qualität des Bodens wesentlich beeinflußt wird. Geringe Mengen von Nitrat (0·05 Gr. N : 1 Kg. Boden als $NaNO_3$) vergrößern ebenfalls die Ausbeute an CO_2 bei Zuckergabe; in Kulturflüssigkeit wirkt jedoch schon 0 01 % Natriumnitrat hemmend.

Auch schwefelsaures Kali wirkt auf gewissen Böden begünstigend auf die Ausbeute an CO_2, während es bei anderen eine Verminderung verursacht.

Wesentlich wird die oben erörterte Wirkung der Posphorsäure durch Zugabe von Stickstoff- und Kaliverbindungen beeinflußt, auf verschiedenen Böden ist jedoch die Art und das Ausmaß dieser Beeinflussung sehr verschieden. Im allgemeinen wird die Änderung der Menge des einen Nahrungsstoffes auch die Wirkung des anderen verändern.

Országos m. kir. növénytermelési kisérleti állomás, Magyaróvárott.

Vezető: **Gyárfás József.** Érk.: 1915. XI/5.

Összehasonlító termelési kisérletek a közönséges duppaui, Jäger-féle nemesített duppaui és Lochow-féle sárga zabbal.

Irta: **Gyárfás József,** állomásvezető.

A *duppaui* zab hazánkban nagyon ismert és termesztése főleg az állomás kisérletei alapján nálunk nagyon elterjedt mindama vidékeken, ahol akár a talaj gyengébb minősége, akár a klimatikus viszonyok bővebben termő, de igényesebb és később érő, nagyobb testű és durvább szalmájú zabok termesztését nem engedik meg. A duppaui zab ugyanis meglehetős igénytelen, vagyis soványabb talajon, szárazabb viszonyok között is jól díszlik és igen korán érő; viszont igaz, hogy ezen utóbbi sajátsága nagyban való termesztését korlátozza ott, hol érése a búzáéval összeesve, munkatorlódást idéz elő.

Szemre azonban bármennyire szép fehér és telt, a duppaui zab még sem éri el e tekintetben az igényesebb, bővebben termő, de későn érő nemesített zabokat és azért a németországi *Jäger-Könkendorfban* 1904. év óta arra törekszik, hogy nemesítés útján a duppaui zab bugáját teltebbé, szemét egyenletesebbé és polyva tartalmát kevesebbé tegye anélkül, hogy a duppaui zab egyéb jó tulajdonságait csökkentse. Tekintettel ama elterjedettségre és kedveltségre, amelynek a duppaui zab hazánkban örvend, az állomás Jäger felszólítására célszerűnek látta, hogy az általa továbbnemesített duppaui zabbal is kisérletezzen.

Az állomás e kisérletekbe bevonta a *Lochow*-féle *sárga zabot* is, amelynek előállítója a németországi *F. v. Lochow, petkusi* növénynemesítő, kinek petkusi őszi rozsa nálunk is ismert és elég sok helyen termesztetik. A sárga zabjának nemesítését 1902. évben kezdette meg és pedig egyéni kiválogatással, kiindulva a Petkus vidékén termesztett közönséges, azaz nem nemesített tájfajtából olyan tőből, melynek utódai rendkívül bőtermőknek és amellett a megdőlés ellen eléggé erős szalmájúaknak bizonyultak. A kezdetben kisebb arányokban végzett kisérletek oly kedvező eredményre vezettek, hogy a *Deutsche Land-*

wirtschafts-Gesellschaft 1909. évtől kezdve minden évben nagy arányokban végzett zabkisérleteinek fajtái közé felvette, ahol nemcsak könnyebb, de kötött talajokon is évről-évre kitünően bevált annyiban, hogy a Németországban legbővebben ismert zabok közt (schlanstädti, Svalöf's Goldregen, leutowitzi stb.) termőképességével a legelső helyekre küzdötte fel magát és különösen száraz években igénytelensége és a szárazság ellen tanusított feltünő ellenállóképessége miatt a legbővebben termőnek bizonyult.

Mivel ilyen zabnak a mi viszonyaink közt is nagy jelentősége lehet, az állomás vele 1912. évben kezdte meg a kicsiben való kisérletezést saját kisérleti telepein ugyanakkor, amikor a Jäger-féle duppaui zabot is kisérlet tárgyává tette.

1913. és 1914. évben azután az állomás mindkét zabbal nagyban gyakorlati gazdákkal indította meg a kisérletezést megjegyezve, hogy összehasonlításul mind e kisérletekhez hazánkban utántermesztett, azaz nálunk már meghonosodott duppaui zab használtatott.

A) Az állomás saját telepein 1912. évben végzett zabkisérlet eredménye.

A fentnevezett három zabbal az állomás 1912. évben úgy a gyengébb trágyaerőben lévő külső kisérleti téren, mint a búja talajú belső kisérleti téren meszes vályogon kisérletezett, amely kisérletezésnek adatait az *A)* táblázat mutatja.

A) **táblázat.**

	Vetés	Kelés	Kalászolás	Érés	Átlagos szalmahosszúság cm.	Termés 100 □-méteren		Hektolitersúly	Abszolutsúly
						szalma	szem		
						kilogramm		kg.	gr.
Külső kisérleti tér.									
I. Utánterm. duppaui zab	III/28	IV/14	VI/18	VII/28	62	54	28·4	43·0	25·2
II. Jäger-féle « «	«	IV/13	VI/16	«	76	78	27·9	43·0	28·0
III. Lochow-féle sárga «	«	«	VI/14	VII/24	64	51	32·4	44·5	24·2
Belső kisérleti tér.									
I. Utánterm. duppaui zab	III/18	IV/2	VI/7	VII/21	105	78	33·2	39·5	26·1
II. Jäger-féle « «	«	«	VI/6	«	124	104	41·3	50·5	26·5
III. Lochow-féle sárga «	«	«	VI/5	VII/19	108	94	42·5	41·7	22·4

A vetés egyidőben történvén, a kelésben, úgyszintén a bokrosodásban lényeges különbség a háromféle zabnál nem mutatkozott; a kalászolás azonban egy-két napi különbséggel a Lochow-féle sárga zabnál állott be leghamarabb, utána következett a Jäger-féle duppaui zab és legkésőbben kalászolt az utántermelt duppaui; az érésben azonban mindkét kisérleti téren a kétféle duppaui zab között nem mutatkozott különbség, míg a sóványabb talajú külső kisérleti téren a Lochow-féle sárga zab 4, a bújább belső kisérleti téren 2 nappal korábban érett be. Az időjárás elég csapadékos volt és a bújább talajú belső kisérleti téren az utántermelt duppaui, valamint a Jäger-féle zab közvetlenül kalászolás előtt erősen megdőlt, míg a Lochow-féle sárga zab csak részben rogyott meg; a külső kisérleti tér sóványabb talaján a zabok kevésbbé erősen fejlődvén, ott egy zab sem dőlt meg. A *szalmatermést* tekintve, mindkét kisérleti téren első helyen állott a Jäger-féle duppaui; az utántermelt duppaui és a Lochow-féle sárga zab szalmatermése között a külső kisérleti téren nagy különbség nem mutatkozott, de mégis itt a Lochow-féle zab valamivel többet termett szalmában, mint az utántermelt duppaui, míg a belső kisérleti téren, bújább talajon az utántermelt duppaui zab szalmatermése még jobban a Lochow-féle sárga zabé mögött maradt.

A *szemtermést* tekintve a külső kisérleti téren a kétféle duppaui zab szemtermése körülbelül egyforma nagyra alakult ki, míg a Lochow-féle sárga zab mindkettő szemtermését felülmulta; a belső kisérleti téren viszont a Jäger-féle duppaui és a Lochow-féle sárga zab szemtermése volt körülbelül egyforma, de az utóbbié mégis valamivel több, míg az utántermelt duppaui lényegesen lemaradt. A talaj bujaságát tehát a Jäger-féle duppaui zab ép úgy, mint a Lochow-féle, ki tudta használni nagyobb szemtermés előállítására, míg a külső kisérleti tér sóványabb talajviszonyait még a Lochow-féle sárga zab érezte meg legkevésbbé.

A Lochow-félesárga zab tehát e kisérletnél is bebizonyította aránylagos igénytelenségét, valamint ama tulajdonságát, amelyben a Hanna árpához hasonló, hogy tudniillik aránylag kevés szalma mellett sok szemet képes előállítani, ami annál inkább is áll, ha figyelembe vesszük azt, hogy a Lochow-féle sárga zab szalmája alacsony, a közönséges duppaui zabénál nem igen hosszabb; viszont azonban a Lochow-féle zab szalmája jóval durvább, tehát takarmányozási célokra kevésbbé alkalmas, de másrészt a megdőléssel szemben nagyobb ellenállóságot tanusító.

A szalma hosszméretek is bizonyítják, hogy míg a duppaui és a Lochow-féle zab alacsony szalmájúak, addig a Jäger-féle duppaui szalmahossza a legerősebb zabokét is eléri, anélkül azonban, hogy a

közönséges duppauinál lényegesen durvább volna, ami feltakarmányozásra alkalmassá teszi, de viszont megdőlését elősegíti.

Ami pedig a zabok *minőségét* illeti, a belső kisérleti téren a szem kifejlődésének kedvező viszonyok között a megdőlés ellenére *hektolitersúlyra* a legsúlyosabb volt a Jäger-féle duppaui zab, utána következett a Lochow-féle sárga zab, míg legutolsó helyre került az utántermelt duppaui. Soványabb viszonyok között a Lochow-féle sárga zab igénytelenségét azzal is kimutatta, hogy a külső kisérleti téren az ő hektolitersúlya volt a legnagyobb, míg a Jäger-féle duppauié oly alacsony maradt, mint az utántermelt duppaui zabé. *Abszolutsúlyra*, vagyis 1000 szem súlyára nézve azonban egyöntetűen mind a két kisérleti téren nyert szemtermésben kitünt az, hogy abszolutsúlyra a legsúlyosabb volt a Jäger-féle duppaui, azaz az szolgáltatta a legnagyobb szemet, utána következett az utántermelt duppaui zab, míg a Lochow-féle sárga zab a legutolsó helyre került.

De bár szeme a legapróbb volt, polyvatartalma mégis a legkisebbnek bizonyult, mert — a *Hankóczy*-féle eljárással megállapítva — *a polyvatartalom* volt több vizsgálat átlagában: a közönséges duppaui zabnál 37·6, a Jäger-féle duppauinál 35·4 és végre a Lochow zabnál 33·4%. A Jäger-féle nemesítés tehát az eredeti duppaui zab szemét csakugyan tartalmasabbá tette, azaz a polyvamennyiséget csökkentette.

A *fehérje tartalom* pedig a vizsgálatok átlagában volt: a közönséges duppaui zabnál 13·93, a Jäger-féle nemesítettnél 15·24, a Lochow-féle sárga zabnál 14·56%; a Jäger-féle duppaui zab bizonyult tehát fehérjében leggazdagabbnak.

Ami végre a *szem színét* illeti, a kétféle duppaui zab fehér színével igen kedvező benyomást tett a szemlélőre, míg a Lochow-féle sárga zab nevének megfelelően határozottan sárga színű szemet mutatott. És ezt a sárga szint sokan hibául róják fel a Lochow-féle sárga zabnak; a kereskedők ugyanis a fehér színnek adnak előnyt és a gazdák java része is annál szebbnek mond valamely zabot, minél fehérebb a magjának színe. Igaz, hogy a sárga szín a zabnál nem kedvelt, amennyiben az ázottság gyanuját kelti fel és azért a sárga zabot az azt nem is ismerő kereskedők nem veszik szivesen. Nemcsak nálunk van így, de Németországban is, ahol azonban csakhamar rájöttek arra, hogy a zab fehér színe iránti előszeretet a természettől fogva sárga — és nem talán a rossz betakarulás vagy kezelés folytán megbarnult — zabbal szemben annyiban megokolatlan, hogy a Lochow-féle sárga zab még táplálóbb, és polyvájának, azaz héjának mennyisége aránylag még kisebb, mint a nagyobb és durvább testű egyéb legbővebben termő zaboké. Így például a Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft 1913. évi zabkisérleteinél a Strube-féle schlanstädti zab polyvamennyi-

sége 27%-ot is ért el, a Svalöf's Sieger zabé 26·42%-ot, míg a Lochow sárga zabjáé csak 23·85%-ot.

A németek szerint teljesen jogosulatlan sárga színe miatt valamely zabot visszautasítani, ha e szín nem ázottságtól vagy dohosságtól származik, amit különben egyéb jelekből és a szag után is meg lehet ítélni. Angolországban és Belgiumban egyébként a sárga zabot még a nemesebb lovak etetésénél is a fehérrel szemben előnyben részesítik. És a Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft is a nagyszámú kisérletei alapján a sárga zabot 2—4%-al kisebb polyvatartalma miatt értékesebbnek találván a fehér zabnál, e meggyőződését a kereskedői körökben a sárga zab iránt fennálló ellenszenv letörésére mindenfelé hirdette és sikeres lépéseket tett a német hadügyminiszternél is, hogy az élelmezési hivatalok a katonalovak részére nemcsak a fehér, de a sárga zabot is egyforma árban vegyék meg.

Az állomás ezen előzetes kisérletei alapján érdemesnek találta, hogy az említett zabokkal a kisérletezést 1913. évben nagyobb arányokban a gazdaközönség közé vigye.

B) Gyakorlati gazdákkal 1913. és 1914. évben végzett zabkisérletek.

E kisérletre az állomás az arra jelentkező gazdák között úgy a hazánkban utántermelt duppaui, valamint az eredeti Jäger-féle duppaui és eredeti Lochow-féle sárga zabból 80—80 kg,-ot osztott ki azzal az utasítással, hogy mindegyik zabbal egymás mellé egyfoma viszonyok között és egy időben egy-egy legalább 1200 □-öles parcella vetendő be és az ottani tenyészet alatt nyert megfigyelések, valamint a termés-eredmények minták beküldésével az állomásnak bejelentendők.

A kisérletre 1913. évben az ország minden részéből 30 kisérletező vállalkozott, 3 helyen azonban a kisérlet a tenyészidő alatt tönkrement és így 27 kisérletező számolt be az eredményről, amelynek adatait a *B)* táblázat tartalmazza.

Ugyanezen kisérletezőket felkérte az állomás, hogy a náluk nyert maggal a kisérletet 1914. évben is folytassák, amely kérésnek a kisérletezők javarésze eleget is tett, de a beállott háború miatt a második évről csak 10 kisérletező küldhetett be teljes jelentést, amelynek adatait a *C)* táblázat tartalmazza.

Nagyjában mind a két esztendő egyforma eredményt adott a háromféle zabra nézve és azért a két év adatait együttesen lehet megbeszélés tárgyává tenni.

B) **táblázat. 1913 évi zabtermelési kisérlet táblázata.**

Sorszám	Az érés ideje			Kat. hotdankinti szalmatermés							Kat holdankinti szemtermés							Hektoliter súly			Abso'utsúly (1000 szem sulya)		
	utántermelt duppaui	Jäger-féle duppaui	Lochow-féle sárga	utántermelt duppaui	Jäger-féle duppaui	Lochow-féle sárga	különbözet az utántermelt duppauival szemben: Jäger-féle duppaui	különbözet az utántermelt duppauival szemben: Lochow-féle sárga után	Különbözet a Jäger-féle duppaui zabbal szemben a Lochow-féle sárga zab után	utántermelt duppaui	Jäger-féle duppaui	Lochow-féle sárga	különbözet az utántermelt duppauival szemben: Jäger-féle duppaui után	különbözet az utántermelt duppauival szemben: Lochow-féle sárga után	Különbözet a Jäger-féle duppaui zabbal szemben a Lochow-féle sárga zab után	utántermelt duppaui	Jäger-féle duppaui	Lochow-féle sárga	utántermelt duppaui	Jäger-féle duppaui	Lochow-féle sárga
	zabnál			kereszt							kilogramm							kilogramm					
											I. Duna balpartja.												
1	VIII/12	VIII/12	VIII/12	43	46	42	+ 3	— 1	— 4		1032	942	1570	— 90	+ 538	+ 628		42	44	45	—	—	—
2	VIII/4	VIII/12	VIII/4	13	10	9	— 3	— 4	— 1		1000	800	725	— 200	— 275	— 75		53·6	52·7	51·4	29·1	29·4	24
3	VIII/12	VIII/11	VIII/5	—	—	—	—	—	—		550	738	922	+ 188	+ 372	+ 184		—	—	—	—	—	—
				métermázsa																			
4	VIII/14	VIII/13	VIII/3	59	58	54	— 1	— 5	— 4		1574	1845	2119	+ 271	+ 545	+ 274		43·5	40	44·5	—	—	—
				kereszt																			
5	VII/30	VII/30	VII/29	19·9	21·2	19	+ 1·3	— 0·9	— 2·2		533	520	546	— 13	+ 13	+ 26		44·3	41·4	43·3	22·5	24·4	20·7
											II. Duna jobbpartja.												
6	VIII/17	VIII/17	VIII/17	60	65·7	64·2	+ 5·7	+ 4·2	— 1·5		2100	980	1400	—1120	— 700	+ 420		46·5	44·9	49·1	26·3	29·2	25
7	VIII/17	VII/22	VII/19	13	13	11·5	—	— 1·5	— 1·5		953	716	1101	— 237	+ 148	+ 385		48	45	46·5	27·3	28·4	22·6
8	VIII/22	VIII/25	VIII/18	28	31	26	+ 3	— 2	— 5		778	936	895	+ 158	+ 117	— 41		49·5	50·5	50·8	26·8	30	26·4
9	VII/19	VII/28	VII/14	26·5	29·5	31	+ 3	+ 4·5	+ 1·5		847	1131	1307	+ 284	+ 460	+ 176		49·7	50·9	49·6	24·8	27·8	21·3
10	VII/19	VII/23	VIII/15	19·1	19·	22	— 0·1	+ 2·9	+ 3		607	689	847	+ 82	+ 240	+ 158		48·7	46·8	48·2	25·7	27·7	23·6
11	VII/28	VII/28	VII/30	17·3	24	19·3	+ 6·7	+ 2	— 4·7		547	720	600	+ 173	+ 53	— 120		40·9	48·3	45·4	28·6	29·2	24·9
12	VII/19	VII/16	VII/6	32·7	36	37·8	+ 3·3	+ 5·1	+ 1·8		1258	1177	1444	— 81	+ 186	+ 267		46	49	48	—	—	—

13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	411	592	632	+ 181	+ 221	+ 40	48	48·3	48·4	29	32·8	21·1
14	—	—	—	14·8	14·3	15·4	— 0·5	+ 0·6	+ 1·1	1073	1160	1082	— 87	+ 9	— 78	46	48	49	—	—	—
15	VII/31	VIII/2	VIII/2	22·1	22·2	24	+ 0·1	+ 1·9	+ 1·8	834	909	1050	+ 75	+ 216	+ 141	51·6	49·6	49·6	31	33·7	23·4
16	VII/19	VII/19	VII/17	16	15	16	— 1	—	+ 1	544	578	756	+ 34	+ 212	+ 178	44	41·6	44	20·8	23·8	20·0
17	VII/25	VII/25	VII/25	21·5	22	21·5	+ 0·5	—	— 0·5	545	845	725	+ 300	+ 180	— 120	—	—	—	—	—	—
18	VII/14	VII/18	VII/8	28	24	24	— 4	— 4	—	1565	1287	1683	— 278	+ 118	+ 396	50·8	49·8	51·8	29·1	30·9	25·0
III. Duna-Tisza köze.																					
19	VII/22	VII/21	VII/26	—	—	—	—	—	—	1222	1430	1593	+ 208	+ 371	+ 163	47	48	49	—	—	—
20	VII/22	VII/26	VII/22	30	31	31	+ 1	+ 1	—	943	900	931	— 43	— 12	+ 31	46·2	43·3	48·2	24	26·7	23
21	VII/29	VII/30	VII/25	18	24	22	+ 6	+ 4	— 2	630	900	936	+ 270	+ 306	+ 36	42·3	42	40·7	23	24·6	20
IV. Tisza jobbpartja.																					
22	VIII/1	VIII/1	VIII/1	36·4	30·6	44·2	— 5·8	+ 7·8	+13·6	769	777	1012	+ 8	+ 243	+ 235	43	47	50·5	22·8	25·9	24·8
23	VIII/25	VIII/25	VIII/28	22·4	22·4	25·6	—	+ 3·2	+ 3·2	1472	1440	1840	— 32	+ 368	+ 400	52·5	43·5	51·5	31·2	33	25·7
				métermázsa																	
24	VII/25	VII/28	VII/25	20·3	22·0	23·8	+ 1·7	+ 3·5	+ 1·8	870	1230	1160	+ 360	+ 290	— 70	44	46·5	45	—	—	—
V. Tisza balpartja.																					
				kereszt																	
25	VII/18	VII/20	VII/15	39·4	40	39	+ 0·6	— 0·4	— 1	1020	927	1170	— 93	+ 150	+ 243	44·1	42·1	43·0	27·1	27·1	23·6
VI. Tisza-Maros szöge.																					
26	VII/18	VII/24	VII/12	22·8	26·7	28	+ 3·9	+ 5·2	+ 1·3	518	553	741	+ 35	+ 223	+ 188	42·7	42·7	44·7	23·2	24·8	21·1
VII. Királyhágón túl.																					
27	VIII/10	VIII/10	VIII/7	23	24	29	+ 1	+ 6	+ 5	860	792	1066	— 68	+ 206	+ 274	34	33	35	—	—	—
	Átlag... ...			**25·8**	**26·9**	**27·3**	**+ 1·1**	**+ 1·5**	**+ 0·4**	**928**	**945**	**1109**	**+ 17**	**+ 181**	**+ 164**	**45·95**	**45·55**	**46·88**	**26·24**	**28·30**	**23·29**

Megjegyzés: A kisérletező neve, lakhelye és a talaj neme sorszám szerint a 9. oldalon van felsorolva.

C) **táblázat. 1914. évi zabtermelési kisérlet táblázata.**

Sorszám	Az érés ideje			Kat. holdankint szalmatermés						Kat. holdankinti szemtermés						Hektolitersúly		
	utántermelt duppaui	Jäger-féle duppaui	Lochow-féle sárga	utántermelt duppaui	Jäger-féle duppaui	Lochow-féle sárga	Különbözet az utántermelt duppauival szemben: Jäger-féle duppaui után	Különbözet az utántermelt duppauival szemben: Lochow-féle sárga után	Különbözet a Jäger-féle duppaui zabbal szemben a Lochow-féle sárga zab után	utántermelt duppaui	Jäger-féle duppaui	Lochow-féle sárga	Különbözet az utántermelt duppauival szemben: Jäger-féle duppaui után	Különbözet az utántermelt duppauival szemben: Lochow-féle sárga után	Különbözet a Jäger-féle duppaui zabbal szemben a Lochow-féle sárga zab után	utántermelt duppaui	Jäger-féle duppaui	Lochow-féle sárga
	z a b n á l			k e r e s z t						k i l o g r a m m						kilogramm		
										I. Duna balpartja.								
				métermázsa														
1	VII/27	VIII/1	VII/18	37·4	41·8	35·1	+ 4·4	− 2·3	− 6·7	1437	1174	1368	− 263	− 69	+ 194	52	50	50
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1525	1370	1440	− 155	− 85	+ 70	52	50	50
				kereszt														
3	VIII/1	VIII/1	VII/24	20·2	18·1	19·1	− 2·1	− 1·1	+ 1	1030	891	1164	− 139	+ 134	+ 273	44	42·5	44·5
										II. Duna jobbpartja.								
4	VII/27	VII/27	VII/27	32	31	24	− 1	− 8	− 5	846	833	968	− 13	+ 122	+ 135	44	40	43
5	VIII/2	VIII/6	VIII/1	—	—	—	—	—	—	824	866	918	+ 42	+ 94	+ 52	—	—	—
6	VII/20	VII/21	VII/17	31·4	35·7	37·6	+ 4·3	+ 6·2	+ 1·9	936	1078	1259	+ 142	+ 323	+ 181	—	—	—
7	VIII/4	VII/30	VII/25	18·2	20·3	24·5	+ 2·1	+ 6·3	+ 4·2	1544	1620	1838	+ 76	+ 294	+ 218	45	44	42
8	VIII/21	VIII/16	VIII/20	25·8	29·5	25·6	+ 3·7	− 0·2	− 3·9	1203	1173	1360	− 30	+ 157	+ 187	46	48	48
9	VI/30	VI/30	VI/24	24	23	29	− 1	+ 5	+ 6	1003	1118	1440	+ 115	+ 441	+ 322	—	—	—
										III. Duna—Tisza köze.								
10	VII/13	VII/13	VII/13	24	27	25	+ 3	+ 1	− 2	961	931	1147	− 30	+ 186	+ 216	48	44	50
			Átlag	**25·1**	**26·3**	**26·4**	**+ 1·2**	**+ 1·3**	**+ 0·1**	**1131**	**1105**	**1290**	**− 26**	**+ 169**	**+ 185**	**47·3**	**45·5**	**46·8**

Megjegyzés: A kisérletező neve, lakhelye és a talaj minősége sorszám szerint a 9. oldalon.

A *B)* táblázat folytatása:

A kisérletező neve, lakhelye és a talaj minősége sorszám szerint:

1. Gróf Zichy uradalma, Dévény, Nógrádmegye. Jó erőben levő kavicsos agyag.
2. Radványi József, Alsórécsény, Nyitram. Jó erőben levő homok.
3. Gróf Károlyi Lajos urad., Pta-Buffa I., Nyitram. Gyenge fekete agyag.
4. « « « « « II., « Kitünő erőben levő fekete agyag.
5. Lovag Wiener-Welten uradalma, Béke, Pozsonym. Sovány fekete homok, kavicsos altalajjal.
6. Dreher Jenő uradalma, Martonvásár, Fehérm. Jó erőben levő homokos vályog.
7. Lózert Kálmán, Kisigmánd, Komáromm. Közepes erőben levő vályog.
8. Modrovich Károly, Lébény, Mosonm. Sovány kötött agyag.
9. Cselley Iván, Mosonszentpéter, Mosonm. Sovány vályog.
10. Gróf Hunyadi József uradalma, Kéthely, Somogym. Sovány, kissé homokos agyag.
11. Gróf Somssich János uradalma, Rinyabesenyő, Somogym. Sovány homok.
12. M. kir. földmivesiskola, Szentimre, Somogym. Jó erőben levő homokos vályog.
13. Hermann Ernő, Darázsfalva, Sopronm. Sovány kavicsos homokos vályog.
14. Hercegi tőzeggyárak intézősége, Eszterháza. Sopronm. Jó erőben lévő humozus agyag.
15. Gróf Eszterházy Pál uradalma, Bakonyszentlászló, Veszprémm. Jó erőben lévő agyagos homok.
16. Veszprémi káptalan gazdasága, Fokszabadi, Veszprémm. Elég jó erőben levő homokos vályog.
17. Grüner Károly, Pötréte, Zalam. Jó erőben levő humozus homok.
18. Gróf Károlyi Imre urad., Zalaszentgrót, Zalam. Friss erdőirtásos homokos vályog.
19. Gróf Károlyi Imre uradalma, Nagymágocs, Csongrádm. Jó erőben lévő vályog.
20. Gróf Bolza József, Tiszakürt, J.-N.-K.-Szolnokm. Közepes erőben lévő televényes vályog.
21. Égető Lajos, Próna, Pestm. Sovány homok.
22. M. kir. földmivesiskola, Rimaszombat, Gömörm. Elég jó erőben lévő középkötött agyag.
23. Kurucz Géza, Görgő, Szepesm. Közép jó erőben lévő agyag.
24. Szerencsi cukorgyár, Bekecs, Zemplénm. Jó erőben lévő agyag.
25. Pöhl Alfréd, Aradvány Pta, Szabolcsm. Jó erőben lévő homok.
26. Németh István, Németság, Temesm. Sovány agyag.
27. Szász Ferenc, Puszta-Kamarás, Kolozsm. Közepes agyag.

A *C)* táblázat folytatása:

A kisérletező neve, lakhelye és a talaj minősége sorszám szerint.

1. Gróf Károlyi Lajos urad., Puszta-Buffa, Nyitramegye. Jó erőben levő fekete agyag.
2. « « « « « « « « « « «
3. Lovag Wiener Welten urad., Béke, Pozsonym. Jó erőben levő sárga homok kavicsos altalajjal.
4. Dreher Jenő urad., Martonvásár, Fehérm. Jó erőben levő agyag.
5. Modrovich Károly, Lébény, Mosonm. Jó erőben levő agyag.
6. Cselley Iván, Mosonszentpéter, Mosonm. Sovány vályog.
7. Gróf Hunyadi József urad., Kéthely, Somogym. Jó erőben levő laza humozus.
8. Veszprémi káptalan gazdasága, Fokszabadi, Veszprémm. Jó erőben levő homokos vályog.
9. Grüner Károly, Pötréte, Zalam. Sovány, homokos agyag.
10. Gróf Bolza József, Tiszakürt, J.-N.-K.-Szolnokm. Közepes erőben levő vályog.

Bármily kisérlet elbírálásánál az *időjárás* is fontos szerepet játszik; nagyjában az időjárás egyik esztendőben sem kedvezett a zabnak; hol a tavaszi hideg, hol a május-juniusban beállott hosszabb szárazság, hol pedig az aratás előtti nagyobb esőzések hátráltatták a legtöbb helyen a zab akadálytalan kifejlődését, egyes helyeken pedig, különösen az ország nyugati részében az egész tenyészidő alatt uralkodó hüvösebb, csapadékosabb időjárás. E kedvezőtlen időjárást, mint mindjárt látni fogjuk, a Lochow-féle sárga zab viselte el legkönnyebben, míg a legérzékenyebben érintette a Jäger-féle kényesebb zabot.

Ami a zabok *kelését* és *bokrosodását* illeti, arra nézve egyes kisérleteknél mutatkozott ugyan különbség, de oly elvétve és oly alárendelten, hogy nagyjából a háromféle zab kelése és első fejlődése között lényeges különbséget nem lehet megállapítani, amennyiben a mutatkozó eltérések inkább a helyi viszonyokra vezetendők vissza, mint fajtatulajdonságokra.

Ami pedig az egyes zabok *fejlődését* illeti, arra nézve a kisérletezők jelentéseiből a következőket emeljük ki:

1913. év.

Dévény. «Kelés után a Lochow-féle zab került előtérbe és mindig vezetett; a másik kettő egyformán haladt. Az augusztus elei esőzésben valamennyi zab megdőlt és rothani kezdett. A Jäger-féle dőlt meg legjobban és ebből legalább 20% elrothadt.»

Puszta-Buffa. «Minden téren a Lochow-féle volt a legjobb, noha az is össze-vissza dőlt.»

Béke. «A Jäger féle zab fejlődése a Lochow-féle zabbal szemben jóval erősebb volt, de megdőlés tekintetében nem volt különbség.»

Martonvásár. «Leggyengébb volt a duppaui.»

Lébény. «Legmagasabb volt a Jäger-féle duppaui, mögötte maradt az utántermelt, legalacsonyabb a sárga zab.»

Mosonszentpéter. «A fejlődés első stádiumában határozottan kivált a Jäger-féle nemesített zab vastag, erőteljes levélzetével; a duppaui zab az egész fejlődésben, de annak különösen utolsó szakában igen lemaradt a többitől, szalmája is a legvékonyabb és legalacsonyabb volt.»

Somogyszentimre. «A Jäger-féle zab különösebb eltérést nem mutatott, míg a Lochow-féle sárga zab sokkal sötétebb zöld színű volt és gyorsan fejlődött.»

Eszterháza. «Legszebben fejlődött a Lochow zab.»

Bakonyszentlászló. «A Jäger-féle zab puhább szalmája miatt helyenkint ledőlt.»

Pötréte. A jó erőben lévő humózus homokon a Jäger-féle zab volt a legjobb, leggyorsabban és legerőteljesebben fejlődött, míg a duppaui utántermelt az egész tenyészidő alatt lemaradt».

Nagymágocs. «A Lochow zab kurtább, de sokkal erősebb szalmájú, megdölésre nem mutat hajlamot; a Jäger-féle kövérebb és hosszabb szalmájú, megdőlésre inkább hajlandó, bár csak igen csekély mértékben dőlt meg».

Tiszakürt. «A Jäger-féle zab sötétebb szine által szárbaindulásakor élesen elvált a többitől, de lasabban fejlődött; szalmája a leghosszabb volt».

Prónayfalva. «A legerősebb és legvastagabb a Jäger-féle volt; az utántermelt duppaui mindenben hátramaradt».

Bekecs. «Az utántermelt duppaui zab a sok eső következtében megdőlt; a másik kettő nem; a Jäger-féle zab szalmája a leghosszabb».

Aradványpuszta. «A megdőlésnek a Lochow zab állott ellen».

Németság. «A legbujább levélzetet mutatta a Jäger-féle duppaui, a legsoványabbat az utántermelt duppaui; a legbujább szint mutatta a Lochow-féle és a szárazság iránt a legérzékenyebb volt a Jäger-féle, amely a talaj iránt is igényesebbnek mutatkozik».

Puszta-Kamarás. «A Jäger-féle duppaui szalmája erősebb volt».

1914. év.

Pta-Buffa. «A Lochow-féle sárga zab ellenállóképessége kitünő, és rövidebb, tömör szalmája a megdőlésnek ellentállóbb».

Béke. «Éréskor a Jäger-féle duppaui zabnak szalmája valamivel hosszabb volt, mint a Lochow-féle sárga zabé».

Lébény. «Legkorábban fejlődött a sárga zab, legkésőbben a duppaui».

Mosonszentpéter. «Legkevésbbé a Lochow-féle sárga zab dőlt meg, leginkább a Jäger-féle duppaui, noha szalmája vastagnak és erősnek látszott».

Kéthely. «A hűvös időjárást legjobban állta és kevésbbé sárgult meg a Lochow-féle sárga zab; az utántermelt duppaui a leggyengébben fejlődött».

Fokszabadi. «A zabok a sok esőzés folytán beállott gyors fejlődés, részben a szél miatt mind megdőltek».

Pötréte. «Az utántermelt duppaui igen gyenge, puha szalmát nevelt, legalacsonyabb és szine világos maradt. A Jäger-féle zab szalmája erős, hosszú volt, legtovább maradt zöld, még aratáskor is mutatott a töve felé zöldes árnyalatot. A Lochow-féle állott legjobban ellen mindvégig, noha elég hosszú szalmát nevelt».

Tiszakürt. «A szalma erősségére a zabok között ez évben különbség alig volt észlelhető; a szárazságot a Lochow-féle zab birta legjobban».

Egyben fel kell említenünk azt is, hogy több kisérletező a Lochow zab előnyeként kiemelte azt is, hogy fejlődése, valamint beéredése rendkívül egyenletes, amennyiben kevésbé van benne meg a hajlandóság utólagos sarjhajtások nevelésére.

Ami pedig a *szalma hosszát* illeti, nagyjában a kisérleti jelentésekből az tünik ki, hogy kedvező viszonyok között a leghosszabb szalmát fejleszti a Jäger-féle duppaui, míg nagyjában az utántermelt duppaui és a Lochow-féle zab között szalma hosszúságra nézve jelentékeny eltérés nincsen; de van a szalma erősségére nézve annyiban, mert amint a kisérletezők java része az erre nézve feltett kérdésre megadott válaszban kimondja, a Lochow-féle sárga zab szalmája jóval erősebb és durvább, tehát etetésre kevésbé, sőt erőteljes fejlődés mellett csak szecskázva alkalmas; a Jäger-féle duppaui zab szalmája pedig erősségre nézve a kettő között áll és ha buján kifejlődhet, etetésre a közönség utántermelt duppaui zabnál kevésbé alkalmas, melynek szalmája — mint ismeretes — alig valamivel erősebb a közönséges magyar zabénál. Hosszabb szalmája miatt a Jäger-féle duppaui zab könnyebben dől meg a közönséges duppaui zabnál, míg a háromféle zab között a megdőlésnek még a legjobban a Lochow-féle sárga zab áll ellen. Természetesen a vetésnél egyforma vetőmagmennyiségre való beállítást, azaz egyforma vetőmagot vagyis sűrűséget tételezve fel, mert egyes kisérletezők a fentiektől eltérően azt tapasztalták, hogy a Lochow-féle sága zab dőlt meg a legjobban és adta a legfinomabb szalmát; de mint azt maguk a kisérletezők is felemlítették, ez az eltérés onnét származott, hogy egyforma gépbeállítással vetették a háromféle zabot, holott a Lochow-féle zab szeme volt a legkisebb, tehát a legsűrűbben lett vetve. Vagyis a kisérletezők nem vették figyelembe az állomás ama figyelmeztetését, hogy a vetés előtt a vetőgépet mindegyik vetőmaggal kipróbálják, hogy lehetőleg egyforma sűrűn vettessék minden egyes kisérleti zab, amennyiben a sűrűségre nézve eltérő vetés később a növényzet fejlődésében különbségeket idéz elő.

A kisérleti jelentésekből egyébként kitűnik még az is, hogy a Jäger-féle duppaui zab igényesebb a közönséges duppaui zabnál, amelyet a Lochow-féle sárga zab igénytelenségre nézve felülmul.

Ha nem is annyira, mint például a búzánál, a zabnál is fontos, hogy mikor áll be az *érése.*

A B) és C) táblázatban között érési időket tekintve általánosságban azt látjuk, hogy a Jäger-féle duppaui zab az 1913. és 1914. évet együtt véve

egy időben érett... ... ... az utántermelt duppaui zabbal 15 esetben
korábban « 1—5 nappal « « « zabnál 5 «
később « 1—9 « « « « « 14 «

Mindkét esztendőben összesen 34 helyről volt bemondva az érés ideje.

Az érési adatokból az tünik ki, hogy a Jäger-féle duppaui zabot a korán érők közé kell sorolnunk ugyan és bár érésének ideje lényegesen nem tér el a rendes duppaui zábétól, mégis nem tagadható az a hajlandósága, hogy annál valamivel később érjen, amit erőteljesebb fejlődése természetszerüen magával hozott.

A Lochow-féle sárga zab pedig

egy időben érett ... az utántermelt duppaui zabbal 9 esetben
korábban « 1—11 nappal « « « « 21 «
később « 1—4 « « « « « 4 «

Általánosságban kimondhatjuk azt, hogy a Lochow-féle zab még a duppaui zabnál is korábban érő; a feltünően korai érése igénytelenségével együtt nagy előny lehet ott, ahol akár természetadta viszonyok, akár a vetés elkésése miatt a tenyészidő rövidre szorul, viszont azonban hátrány ott, ahol a korai érése miatt a Lochow-féle sárga zab aratása a búzáéval esik össze és munkatorlódást idéz elő úgy, hogy több kisérletező, aki egyébként a Lochow-féle sárga zabbal nagyon meg volt elégedve, mégis kénytelen volt kijelenteni, kogy termesztését az aratási nehézségek miatt nem folytathatja.

Áttérve a *szalmatermés* megbeszélésére és 1 keresztig, illetve 100 kg.-ig terjedő különbségeket mint lényegteleneket figyelembe nem véve, a B) és C) táblázat megfelelő rovataiból azt látjuk, hogy a Jäger-féle duppaui zab szalmatermése

	1913. évben	1914. évben
	hány esetben	
egyforma volt az utántermelt duppaui zabéval	11	2
kisebb « « « « zabénál	3	1
nagyobb « « « « «	11	6
A Lochow-féle sárga zab szalmatermése:		
egyforma volt az utántermelt duppaui zabéval	6	2
kisebb « « « « zabénál	6	3
nagyobb « « « « «	13	4
A Lochow-féle sárga zab szalmatermése:		
egyforma volt a Jäger-féle duppaui zabéval	7	2
kisebb « « « « zabénál	8	4
nagyobb « « « « «	10	3

Ama kisérleti átlagot tekintve pedig, ahol a szalmatermés keresztekben adatott meg, a kat. holdankinti átlagtermés volt:

	1913. évben	1914. évben
	kereszt	
az utántermelt duppaui zabnál	25·8	25·1
a Jäger-féle « «	26·9	26·3
a Lochow-féle sárga zabnál	27·3	26·4

Csekély eltéréssel ugyan, de azért a kisérletek átlagában mégis a Lochow-féle sárga zab adta a legnagyobb szalmatermést, utána következett a Jäger-féle duppaui zab és legvégül az utántermelt duppaui zab.

Ezt az eredményt annak kell betudni, hogy a Jäger-féle duppaui zab a két kisérleti esztendőben javarészt nem találta meg a teljes kifejlődéséhez megkívánt viszonyokat, amennyiben normális viszonyok között, vagyis, ha módjában áll szalmáját teljesen kifejleszteni, a Jäger-féle duppaui zab szalmatermése felülmulja a Lochow-féle sárga zabét.

A szalmatermésnél sokkal fontosabb a *szemtermés;* e tekintetben a 3-féle zab között már sokkal lényegesebb különbségek mutatkoztak. Igy a kat. holdankint 50 kg.-ot túl nem haladó különbségektől, mint lényegtelenektől eltekintve a Jäger-féle duppaui zab szemtermése

	1913. évben	1914. évben
	hány esetben	
egyforma volt az utántermelt duppaui zabéval...	6	4
kisebb « « « « zabénál...	8	3
nagyobb « « « « « ...	13	3
A Lochow-féle sárga zab szemtermése:		
egyforma volt az utántermelt duppaui zabéval	3	—
kisebb « « « « zabénál	2	2
nagyobb « « « « «	22	8
A Lochow-féle sárga zab szemtermése:		
egyforma volt a Jäger-féle duppauival szemben	5	—
kisebb « « « « «	5	—
nagyobb « « « « «	17	10

A kisérletek átlagában pedig volt a kat. holdankinti szemtermés az

	1913. évben	1914. évben
utántermelt duppaui zabnál	928 kg.	1131 kg.
Jäger-féle « «	942 «	1105 «
Lochow-féle sárga zabnál	1109 «	1290 «

A két év átlagában tehát az utántermelt duppaui és a Jäger-féle duppaui zab szemtermésében lényeges különbség nem mutatkozott, míg mind a kettőt a Lochow-féle sárga zab lényegesen felülmulta. Valószinű, hogy normális viszonyok között a nagyobb termőképességgel biró Jäger-féle duppaui zab a Lochow-féle sárga zabbal szemben nem maradt volna ennyire le, de másrészt a két kisérleti esztendőnek aránylag mostoha időjárása igen jó volt arra, hogy a Jäger-féle duppaui igényessége mellett annál jobban kimutatta a Lochow-féle sárga zab igénytelenségét.

Ami a *szem minőségét* illeti, a B) és C) táblázat megfelelő rovataiban a hektolitersúlyt 1913. évben az abszolutsúlylyal együtt az

állomás a beküldött minták után állapította meg, illetve, ahonnét minta nem érkezett be, ott a hektolitersúly a gazda bemondása után vétetett fel a táblázatba.

A *hektolitersúlyt* tekintve, az egyes kisérleti helyek szerint mutatkoznak ugyan különbségek, de a kisérletek átlagában lényeges különbség a két esztendőben az utántermelt duppaui és a Lochow-féle sárga zab között nem tünik ki, míg a Jäger-féle duppani hektolitersúlya mindkét esztendőben kevés átlagkülönbséggel a legkisebb maradt.

Az *abszolutsúlynál* azonban az 1913. évi vizsgálatok tanulsága szerint határozottan a legnagyobb szemű Jäger-féle duppaui zab vezet, míg a Lochow-féle sárga zab e tekintetben a legutolsó helyre jutott, vagyis a legkisebb szemünek bizonyult.

Több kisérletező a Lochow-féle sárga zab hátrányára felemlítette, hogy szemének sárga szine az ázottság benyomását kelti, míg különösen a Jäger-féle duppaui zab a szemének teltségénél és szinénél fogva igen keresett árunak kinálkozik. De, mint az állomásnak a kisérleti telepein végzett kisérleteinek fenti ismertetésénél előadtuk, ez nem más, mint előitélet és a sárga szin különösen nem érintheti azt a gazdát, ki nem eladásra, hanem saját szükségleteire termeszti a zabot. Viszont tagadhatatlan, hogy a sárga zab *eladása* ez idő szerint még nálunk nehézségekbe fog ütközni.

Összefoglalás.

Jäger könkendorfi nemesítő Németországban arra törekedett, hogy a duppaui zab termőképességét és szemének minőségét javítsa a duppaui zab egyéb jó tulajdonságainak megőrzése mellett. Csak egy pillantás az eredeti duppaui és a Jäger-féle zabnövényre is meggyőz arról, hogy az utóbbinál csakugyan jóval nemesebb és kiegyenlítettebb zabbal állunk szemben, annak minden előnyeivel és hátrányaival együtt: szalmája magasabb, de nem sokkal durvább a duppaui zabénál, bugája nagyobb és teltebb, de ezzel szemben áll könnyebb megdőlése; szeme teltebb, kiegyenlítettebb és finomabb; de mindezekkel szemben áll az, hogy a Jäger-féle duppaui zab igényessége is nagyobb. Hajlandóságot mutat arra is, hogy valamivel később érjen, ami azonban ott, hol a zab korai beéredése az aratási munkákban torlódást idéz elő, csak előnynek mondható. Noha kétségtelen, hogy termőképessége a közönséges duppaui zabénál nagyobb, mégis a hazai kisérleteknél ebbeli fölénye nem mutatkozott élesen, amit csakis annak kell betudni, hogy a Jäger-féle duppaui zab igényesebb volta miatt nálunk javarészt nem találta meg a teljes kifejlődéséhez szükséges kedvező előfeltételeket. Ott azonban, hol igényesebb volta kielégítésre talál, nevezetesen kedvező

talaj- és éghajlati viszonyok közt, hol teljes érvényesüléséhez a kedvező tenyészfeltételek megvannak, ott termesztése a mi viszonyaink közt is helyénvaló lesz.

A Lochow-féle sárga zab ellenben igénytelenebb még a közönséges duppaui zabnál is, melynél korábban érő és bővebben termő, erősebb szalmájú és így a megdőlésnek is jobban ellenáll. A feltünő korai érése termesztését ott teszi indokolttá, hol akár természeti viszonyok, akár a vetés megkésése folytán a tenyészet ideje rövidre szorul; de ép e korai érése lehetetlenné teszi termesztését ott, hol érése a búzáéval esik össze és ez aratásban torlódást okoz. Hátránya továbbá, hogy szalmája a durvasága miatt kevésbé jó takarmányozásra és hogy apróbb szeme és szemének sárga szine ez idő szerint még nálunk eladását megnehezítik, bár ezzel szemben áll, hogy szeme finom, kevés a polyvája és tápláló értéke nagy.

Országos m. kir. növénytermelési kisérleti állomás, Magyaróvárott.

Vezető: **Gyárfás József.** Érk.: 1915. XI/5.

Termelési kisérletek őszi zabbal.

Irta: **Gyárfás József.**

Az orsz. m. kir. növénytermelési kisérleti állomás az őszi zabbal annak termelési értékének megállapítása végett már régebb idő óta foglalkozik. Az 1901/02. és 1903/04. években végzett kisérletek, — amelyeknek eredménye a Kisérletügyi Közlemények VIII. (1905. évi) kötetében ismertetett, — kimutatták azonban azt, hogy az akkor kipróbált őszi zab gyenge fagyállósága miatt a mi viszonyaink között termesztésre figyelembe nem jöhetett.

Az állomás azonban az őszi zab kisérleteket 1912/13. évben újból felkarolta, amennyiben egyik szaklapban német gazdák[1] arról számoltak be, hogy náluk az őszi zab elég jó fagyállónak bizonyult. Az egyik gazdától (Frhr. von Landsberg-Drensteinfurt) az állomás tehát hozatott magot, hogy az azóta úgylátszik fagyállóbbá kinemesített őszi zabbal a kisérletezést folytassa.

A nevezett gazda szerint, akitől hozattuk a magot, az őszi zab termesztésének a következő előnyei volnának:

Első sorban is az őszi zab jóval nagyobb szem- és szalmatermést adna, mint a tavaszi zab; amellett az őszi zab korán beérve, körülbelül az őszi rozzsal egy időben kerülne le a földről, aminek első sorban az volna az előnye, hogy a lóherének igen jó védőnövénye lenne már csak erős és nem egykönnyen megdülő szára miatt is; továbbá oly vidékeken biztosítaná a zabtermelés lehetőségét, ahol kései beéredése miatt a tavaszi zab sikerülte kétes; azonkívül korai érésének megvolna ama előnye is, hogy több idő marad a föld jó elkészítéséhez az utónövény alá, továbbá, hogy jobb munkabeosztást tenne lehetővé. Az őszi zab javára volna irandó az is, hogy tavasszal korán borítja el a földet és ez által elnyomja a gyomot. Végül pedig az őszi zab specifikus súlya is nagyobb lenne.

A nevezett gazda szerint csak az inthetett óvatosságra az őszi zabbal szemben, hogy fagyállósága végleg kiderítve még nem volt.

[1] Lásd Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1912. év 54. és 63. számában.

Őszi zab kisérleti táblázata.

	A vetés ideje	A kelés ideje	Kalászolás ideje	Érés ideje	100 m²-m		kat. holdra átszámított	
					összetermés	szemtermés	összetermés	szemtermés
					kg.		métermázsa	
Belső kisérleti tér.								
1912/13.								
Őszi zab ősszel vetve ...	1912 X/14.	1912 XI/16.	VI/4.	VII/17.	114·5	41·4	65·89	23·82
« « tavasszal vetve	1913 III/18.	1913 IV/3.	VI/13.	VII/21.	101·4	30·2	58·35	17·38
Duppaui	«	IV/2.	VI/8.	«	94·0	40·2	54·09	23·13
Abundance	«	IV/2.	VI/7.	VII/20.	111·8	53·7	64·34	30·90
Dollár	«	IV/1.	VI/6.	«	78·8	47·6	45·35	27·39
1913/14.								
Őszi zab ősszel vetve ...	1913 X/11.	1913 X/28.	V/30.	VII/18.	164·6	34·0	94·72	19·56
Duppaui	1914 III/19.	1914 IV/3.	VI/9.	VII/21.	121·0	34·6	69·63	19·92
Abundance	«	«	«	VII/20.	141·5	48·9	81·43	28·14
Dollár	«	«	«	VII/20.	142·5	40·4	82·00	23·25
Külső kisérleti tér.								
1912/13.								
Őszi zab, ősszel vetve ...	1912 IX/24.	1912 X/11.	VI/6.	VII/20.	63·8	28·4	36·71	16·34
Duppaui	1913 III/28.	1913 IV/14.	VI/18.	VII/28.	54·2	28·3	31·19	16·28
Abundance	«	IV/12.	VI/16.	VII/26.	59·2	34·8	34·07	20·03
Dollár	«	IV/10.	VI/14.	VII/26.	52·4	27·2	30·15	15·65
1914.								
Őszi zab tavaszszal vetve	III/24.	IV/10.	VI/14.	VII/22.	104·1	33·3	59·90	19·16
Duppaui	«	IV/11.	VI/12.	VII/22.	81·5	37·8	46·90	21·75
Abundance	«	IV/9.	VI/12.	VII/20.	105·3	46·2	59·45	26·59
Dollár	«	«	VI/10.	VII/21.	89·8	37·6	51·68	21·64

Az állomás az őszi zabbal a kisérleteket, mint említettem, 1912/13. évben kezdte meg újból és pedig belső kisérleti terén buja agyagon és külső kisérleti terén soványabb agyagon. A kisérleteket 1913/14. és 1914/15. évben is folytatta; az utóbbi esztendőben azonban a junius hó 26-iki nagy jégverés a kisérletet megsemmisítette úgy, hogy csak két év szolgáltatott kedvező időjárásnál összehasonlításra alkalmas adatokat.

Az őszi zab 3 korai zabbal került összehasonlításra és pedig a hazánkban eléggé ismert *duppaui* zabbal, a magyaróvári gazdasági akadémia gazdaságában és hasonló viszonyok között igénytelensége és bő termőképessége miatt kitünően bevált *abundance* zabbal és végül az amerikai *dollár* zabbal, mely utóbbira nézve előre bocsátjuk, hogy bár gazdag talajon az eredeti mag igen szép termést szokott adni, az utántermelés nagyon visszahanyatlik és legalább az itteni vidékeken az abundance zabbal és sovány viszonyok között a duppaui zabbal sem mérközhet nagyobb igényessége és gyors terméshanyatlása folytán.

Mindkét esztendőben mindkét kisérleti téren a zabok két sorozatban $^1/_2$—1 ár körüli parcellákon kerültek egyforma viszonyok között elvetésre. A legfontosabb termelési adatokat és terméseredményeket a mellékelt táblázat tartalmazza, ahol, mivel kat. holdakhoz vagyunk szokva, összehasonlításul a termések kat. holdra átszámítva is foglaltatnak. A kat. holdankinti adatok azonban csakis összehasonlításra alkalmasak, amennyiben ez esetben is a kis területről a nagyba való átszámítás a valóságnál jóval nagyobb termésadatokat eredményezett; a kat. holdankinti adatok tehát, ismétlem, nem tekinthetők abszolut számoknak, hanem csak viszonyszámoknak.

Az őszi zab *fejlődését* tekintve, az kifogástalanul kelt és kellően megbokrosodva ment át a télbe; mindkét kisérleti év tele elég hosszú és kevés havat hozó és nagy fagyokkal járó volt, tehát az őszi zab fagyállóságát eléggé próbára tette; az őszi zabon így tavasszal csakugyan mutatkozott némi fagykár, aminek következtében kitavaszodáskor az őszi zab parcellák némileg megritkultak; azonban az őszi zab még tavasszal is oly sűrűn bokrosodott, hogy ezen foltokat csakhamar elborította és buja rozsvetéshez hasonló sűrűséget mutatott, különösen a belső kisérleti tér búja földjén. Ennek következménye volt azután, hogy a sűrű állásban a szalma finom és vékony maradt, tehát takarmányozási célokra kitünőnek bizonyult, de viszont az őszi zab a többi három tavaszi zabnál jóval nagyobb hajlandóságot mutatott a megdőlésre. Kalászolása az ősszel vetett zabnak a tavasziaknál 9—12 nappal hamarabb állott be, azonban az érés idejében csak 3—8 napi különbség mutatkozott annyiban, hogy az ősszel vetett őszi zab ennyivel érett korábban a vele összehasonlított három

tavaszi zabnál. Ez az érési különbség nem oly nagy, hogy ezzel az őszi zab megelőzte volna a mi buzáinknak beéredését, mert ezek az őszi zabnál a kisérleti telepeken körülbelül egy héttel hamarabb értek be.

A mi pedig az őszi zab *termését* illeti, arra nézve az előző táblázat nyújt számszerű felvilágosítást, amiből kitünik az, hogy ha az őszi zab több szalmát is képes szolgáltatni, mégis szemtermésre a vele összehasonlított tavaszi zabokat annyiban nem multa felül, hogy míg a duppaui zabbal körülbelül egyforma termést szolgáltatott, addig a belső kisérleti telepen a dollár zab szemtermése mögött maradt és mind a két kisérleti telepen jóval mögötte maradt az abundance zab szemtermőképességének, amely zab mint említettem, itt kitünően bevált.

Az őszi zabot tavasszal vetve is kipróbáltuk, amikor hasonló fejlődést mutatva a vele összehasonlított három tavaszi zabéval, termésben azok mögött maradt. Tekintettel arra, hogy az őszi zabot tavasszal is sikerrel lehet vetni, tulajdonképen járó zabbal van dolgunk.

Ami pedig a zabok *minőségét* illeti, az átlag a következőképen alakult ki:

	Hektolitersúly	Abszolutsúly (1000 szem súlya)
őszi zab	46·4	23·9
duppaui	41·2	25·6
abundance	41·1	26·4
dollár	42·5	30·7

Az őszi zab hektolitersúlya a legmagasabbnak bizonyult, ami valószínüen annak tudandó be, hogy szeme a legapróbb volt.

E kisérletek tehát nem igazolták azt, hogy az őszi zab szemtermőképessége a tavaszi zabokénál nagyobb volna; nem bizonyosodott be az sem, hogy azoknál jelentékenyen korábban érne, illetve a mi korán beérő buzánkat érésben megelőzné; már pedig a korai zabok termesztésének is igen sok helyen gátat vet az, hogy érésük a buzáéba beleesve, az aratásban munkatorlódást idéznek elő; annyival inkább kell ettől a mi viszonyaink között az őszi zabnál tartani. Az őszi zab erős bokrosodásával csakugyan jobban nyomja el a gyomokat, mint a tavaszi zabok, de másrészt épen ezen erős bokrosodás miatt a lóherének nem lehet jó védőnövénye. A nagyobb hektolitersúlylyal szemben viszont áll az, hogy szeme kisebb és soványabb a tavaszi zabokénál. Végül, ami a fagyállóságát illeti, azt még tökéletesnek mondani nem lehet, bár ebben a tekintetben az első kisérletekhez viszonyítva az őszi zab már határozott javulást mutat és úgylátszik, szelidebb fekvésben hazánkban is nagyobb kifagyási veszély nélkül vethető.

Az őszi zabnak jelenlegi formájában sem lehet a mi viszonyaink között nagyobb jelentőséget tulajdonítani. Hazánkban, ahol gyakori eset az, hogy a kedvezőtlen, akár túlságosan száraz, akár túlságosan nedves őszi időjárás folytán a rendes őszieket, az őszi búzát és őszi rozsot sokszor nem lehet kellő időben és kellően megmunkált földbe elvetni, vagyis a rendes őszi kalászosoknak elvetése is igen gyakran nehézségeket okoz, egy újabb őszi kalászos termesztésének nagyobb arányokban való felkarolását vagyis az eddigi üzembe számottevő mértékben való beállítását csak az tehetné megokolttá, ha az őszi zab termőképessége annyival mulná felül biztonság és nagyság tekintetében a tavaszi változatok termőképességét, mint az őszi búza és őszi rozs a tavaszi búza és tavaszi rozs termőképességét. Mivel ezt jelenlegi alakjában az őszi zab még nem érte el, már csak magjának kisebb teste miatt az őszi zabnak a mi viszonyaink között nagyobb jelentőséget nem tulajdoníthatunk. Továbbá fagyállósága[1] és beéredésének koraisága sem oly nagy, hogy esetleg hazánk hegyesebb vidékein a tavaszi zabok helyettesítésére figyelembe jöhetne.

Összefoglalás.

Az orsz. m. kir. növénytermelési kisérleti állomásnak őszi zabbal újabban végzett kisérletei kimutatták azt, hogy az őszi zab fagyállósága javult ugyan, de tökéletesnek még nem mondható és ez okból, továbbá mivel sem termőképességre, sem minőségre a tavaszi zabokat felül nem mulja, az őszi zab termesztésének ez idő szerint különös gyakorlati jelentőséget még nem lehet tulajdonítani.

---

[1] L. Deutsche landw. Presse 1915. 73. számában: Reckert—Winterhafer c. cikkét.

M. kir. kender- és lentermelési szakintézet, Budapesten.

Vezető: Károly Rezső dr.

Vizsgálódások a kender (Cannabis sativa) virágzása körül.

Irta: Havas Géza. Érk.: 915. XI/20.

Mint minden növény, úgy a kender is a mag csirázásától kezdve élete végéig kifejtett összes munkásságát fajának fentartása és szaporítása érdekében végzi. Az összes növényrészek a virág és az abból megtermékenyülés után kifejlődő gyümölcs létrehozása érdekében fejtik ki munkájukat. A szaporodás főszerve a virágzat. A kender virágzata az egylakú növények legtöbbjétől eltérő. A kender, mely egyéves növény, a csalánfélék (Urticaceae) rendjébe, a kenderfélék (Cannabinaceae) családjába, a kétlakú (dioica) növények közé tartozik. Az egyes elvetett kendermagokból fejlődhetnek oly növények, melyeken csak nő, vagyis termővirágok teremnek, viszont olyanok is, melyeken csak him vagyis porzós virágokat találunk. Előbbieket, melyeken a mag terem, magvas vagy nőkendernek, utóbbiakat virágos, porzós vagy himkendereknek nevezzük.

A himkender a tömegben vetett növényzetnél magasabb növésű, mint a nőkender. Jól láthatjuk ezt a sűrű vetésű kendertáblán virágzás idején, mikor azok a magvas kendertövek fölött kiemelkednek. A himkender tövek elvirágzásuk után feladatukat befejezvén, elszáradnak. A nőkenderek élete a gyümölcs vagyis a kendermag kifejlesztése érdekében, a himnövényekkel szemben négy hétnél hosszabb időre is megnyulik, a tövek tovább fejlődnek és az elszáradt porzós töveket ebben az időben már magasságban túlhaladják.

Egyes kutatók[1] tapasztalatai szerint ritkán előfordulhat, hogy himnövényeken termővirágok is feltünnek. Utóbbiak azonban megtermékenyülni nem képesek és ezért magot sem hoznak létre. Előfordult az is, hogy a nőkender virágzata között himvirágokat is találtak. Mindkét esetben, mikor him- és nővirágok egy kendernövényen fordulnak elő, egylakúságról szólhatunk, nem pedig hermaphroditizmusról, mely utóbbi esetet a Cannabis sativánál mindezideig nem tapasztalták.

[1] Nees Czembeck (1829), Gasparini, Braun, Holuby, Heyer, Autenrieth, Masters.

A kender himvirágzata fürt, mely a szár csúcsán és a kendertő oldalágainak csúcsrészein található Egy-egy, több milliméter hosszú nyélen függő himvirág bimbója áll az öt osztatú lepelből (perigonium), mely az öt hosszúkás világos zöld vékony szálakon (filamentum) csüngő két kamrás portokot (anthera) zárja be. A virágbimbó nyílásakor a lefüggő portokok egymásután hosszant két oldalt felrepednek és a bennük nagymennyiségben felhalmozódott érett, sárga, olajdús viráport (pollen) kihullatják.

A himkenderek virágzása idején, figyelmes vizsgálódás után a nőkenderen is megtaláljuk már a levelek hónaljában a szerényen és feltünés nélkül meghúzódó nővirágokat (gynoeceum). Ezeket épen úgy, mint a himvirágokat nagyobb tömegben a növény szárának és oldalágainak csúcsrészein láthatjuk.

Az egyes nővirágoknál a kívülről látható bőrszerű lepel csak egy levélből áll, mely hegyes csúcsban végződik. A lepel felrepedése után előtünik a kétágú bibeszár (stylus) számos bibéjével. A növény termője (ovarium) kettős falu, de rendesen csak egy petét zár magába. A himvirág porával történő megtermékenyülés után ebből fejlődik ki a kendermagnak nevezett gyümölcs.

A magyarországi viszonyok között a melegebb sík vidékeken rendesen julius első felében indul meg a himkender bimbóinak nyílása és a virágzás augusztus második felébe is átnyulhat. A virágzás időtartama, — a mi alatt mindig a porzást értem — többek között főképpen attól függ, hogy sűrű vagy ritka vetésben állanak-e a növények. A sűrűn, rostnyerés céljából vetett kender csak kevés rövid oldalágat hajt, azt is a csúcs közelében és ezáltal egy-egy tő aránylag kevés virágot is fejleszt.

A sűrűn álló növény virágzásának időtartama jóval rövidebb, mint a ritka állásban levő, vagy egyedül álló, például magnak vetett kenderé, amely számos erőteljes, hosszú oldalágat hajt az egész törzs hosszában, melyek mindegyikén nagy mennyiségben fejlődik a virág.

Egy ilyen faalakot mutató kendertő teljes elvirágzása 4—6 hétig eltarthat. A bimbózás, vagyis a bimbóhajtások fakadása rendesen junius második felében indul meg és ekkor már a kendertövek nemét határozottan felismerhetjük. A bimbófakadás a virágnyílást 14—20 nappal előzi meg. Abnormális éghajlat és talajviszonyok között, vagy a mag minőségéből kifolyólag előfordulhat a himkender túlkorai bimbózása és ekkor május második felében, alig félméter magasságban bimbózik, juniusban méternyi magasságban pedig porzik már a kender. A tömeges túlkorai virágzás ritkán fordul elő. Bizonyos kis százalékban azonban gyakran látunk kendervetéseinkben már juniusban virágzó himkender töveket, a mi még az eredeti olasz mag után kelt

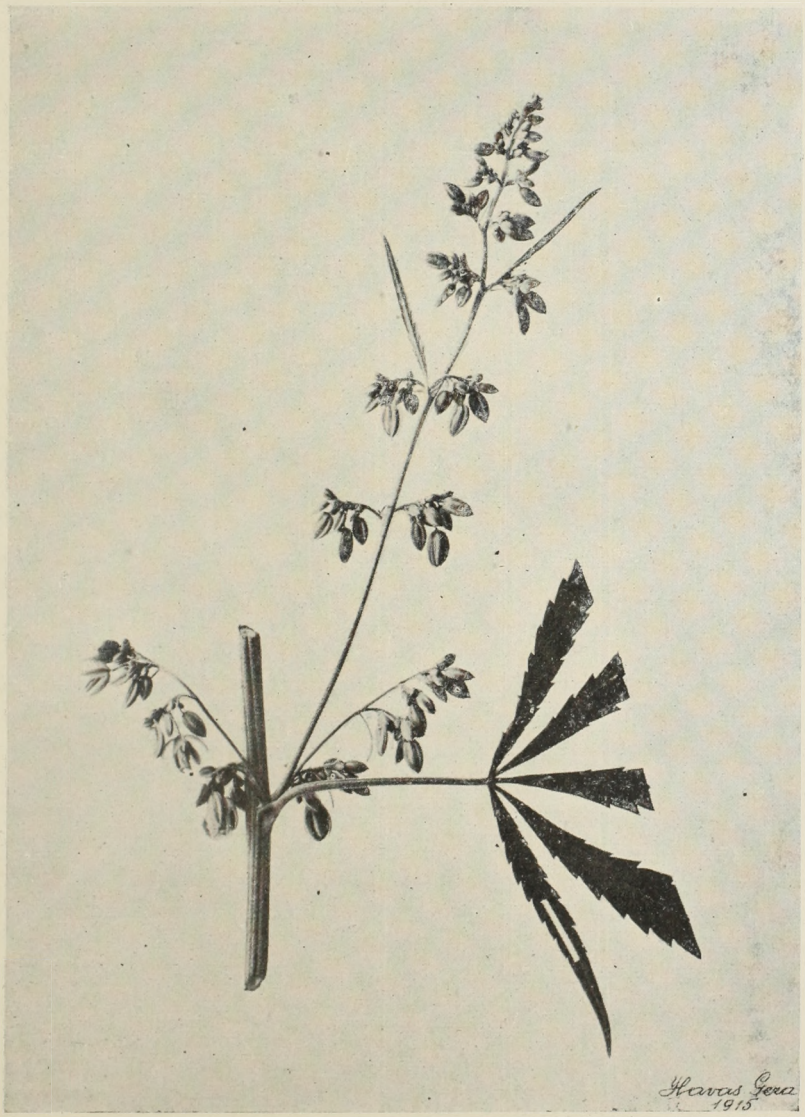
kendernél is előfordul, amiből az illető magvaknak betegségére, fertőzöttségére vagy hitványabb fajtájára következtethetünk. A rosszul kezelt, vagy nedves helyen tartott kendermag, nagy olajtartalmánál fogva könnyen romlik. Az ily magból nagyobb százalék veszendőbe mehet, a megmaradtak nagyrészéből csenevész növények fejlődnek és ezek korábban virágozhatnak. Korai virágzást tapasztaltam a vad és kevésbbé művelt kenderfajtáknál is.

A kender virágzását intézetünk budapesti növénykisérleti kertjében az 1913. évben hosszabb időn át a legnagyobb pontossággal figyeltem meg. E célból szélesebb (80 cm.) sortávolban magnyerésre vetett parcellán választottam ki olasz magból kelt olyan porzós kendert, mely erőteljes növekedést, elágazódást és nagy tömegű virágnyílást mutatott. Emellett azonban megfigyeltem a virágzást sűrű rostnyerés céljából vetett kevés és gyenge elágazódást mutató töveknél is, amelyeknél ugyanazt a törvényszerűséget tapasztaltam, mint az előbb említett és alább leírandó jól elágazott kendernél.

A bimbózás junius közepén indult meg. Az első virág alulról felfelé számítva a szár 13-ik levélcsomójánál julius 6-án nyílott. Ettől a naptól fogva a bimbók nyílása nap-nap után fokozatosan haladt a csúcsfelé a szár egyes csomóiból a levéltő jobb- és baloldalán pároson kiinduló apró virágos fürtös ágakon. Ugyanilyen fokozatos, a csúcs felé haladó bimbónyílást tapasztaltam a szár csomóiból kinőtt erőteljes oldalágakon is. Az alulról felfelé fokozatosan haladó bimbónyílás az oldalágakon törvényszerűen megy végbe, maga a törzs az erőteljes elágazódást mutató kendernél azonban kivételt képez, mert a bimbónyílás néhány nap mulva az első virágot termett szárcsomó alatt is megindul és a száron az oldalhajtásokat beleértve fokozatosan lefelé a tő felé is halad.

A legelső virág kinyílása idején a megfigyelt kendertő 180 cm. magas volt és 21 levélbütyököt (nodium) olvastam meg a törzsön. A tőnek sziklevelek alatti átmérője 14 milliméter vastag volt ebben az időben. Az egyes oldalágak hossza 3—38 cm. között változott, átmérőjük 3 mm. A száron alulról felfelé számított 1—9., 14. és 19-ik bütyöknél a levelek átellenes állásúak, a többi bütyöknél váltakozó állásúak voltak. Az 1—4. bütyöknél csak levelek, az 5—9., 14. és 19-ik bütyöknél 2—2 oldalág, a többinél 1—1 oldalág fejlődött.

A 18-ik bütyöktől felfelé a szár egyes bütyökjeinél az első virágok a következő napon nyílottak: 13—15. bütyöknét VII/6-án; 16. bütyöknél VII/7-én; 17—18. bütyöknél VII/8-án; 19—20. bütyöknél VII/9-én; 21. bütyöknél VII/10-én; 22—23. bütyöknél VII/13-án; 24—25. bütyöknél VII/14 én; 26—27. bütyöknél VII/15-én; 28—29. bütyöknél VII/16-án; 30—32. bütyöknél VII/18-án; 33—34. bütyöknél VII/20-án; 35—36.



1-ső kép.

bütyöknél VII/23-án; 37—38. bütyöknél VII/26-án; 39—40. bütyöknél VII/29-én; 41—42. bütyöknél VIII/1-én; 43—44. bütyöknél VIII/4-én; és végül a szár legcsúcsán levő 45—46. bütyöknél VIII/7-én nyílott ki a legelső virág.

A törzs 13-ik bütyökje alatt az első virágok a következő sorrendben nyíltak. A 12-ik bütyöknél VII/9-én nyílott az első virág. Ennél még úgy mint az előzőknél a törzsből hajtott ki a virágot hordozó két fürt, de az 5—11-ik bütyöknél magán a száron már virágos fürt nem volt látható, hanem csak a bütyökből kinőtt oldalágakon. Ezeknek is az alsó 2—7-ik bütykénél csupán levél fejlődött és a páros virágos fürtök ezeken felül a csucsok felé helyeződtek el. Ezek szerint a virágzás kezdetének időpontja lefelé haladva a következő volt:

a 11—10. bütyök oldalágán	VII/11.	a 7. bütyök oldalágán	VII/17.
a 9. « «	VII/12.	a 6. « «	VII/18.
a 8. « «	VII/15.	az 5. « «	VII/19.

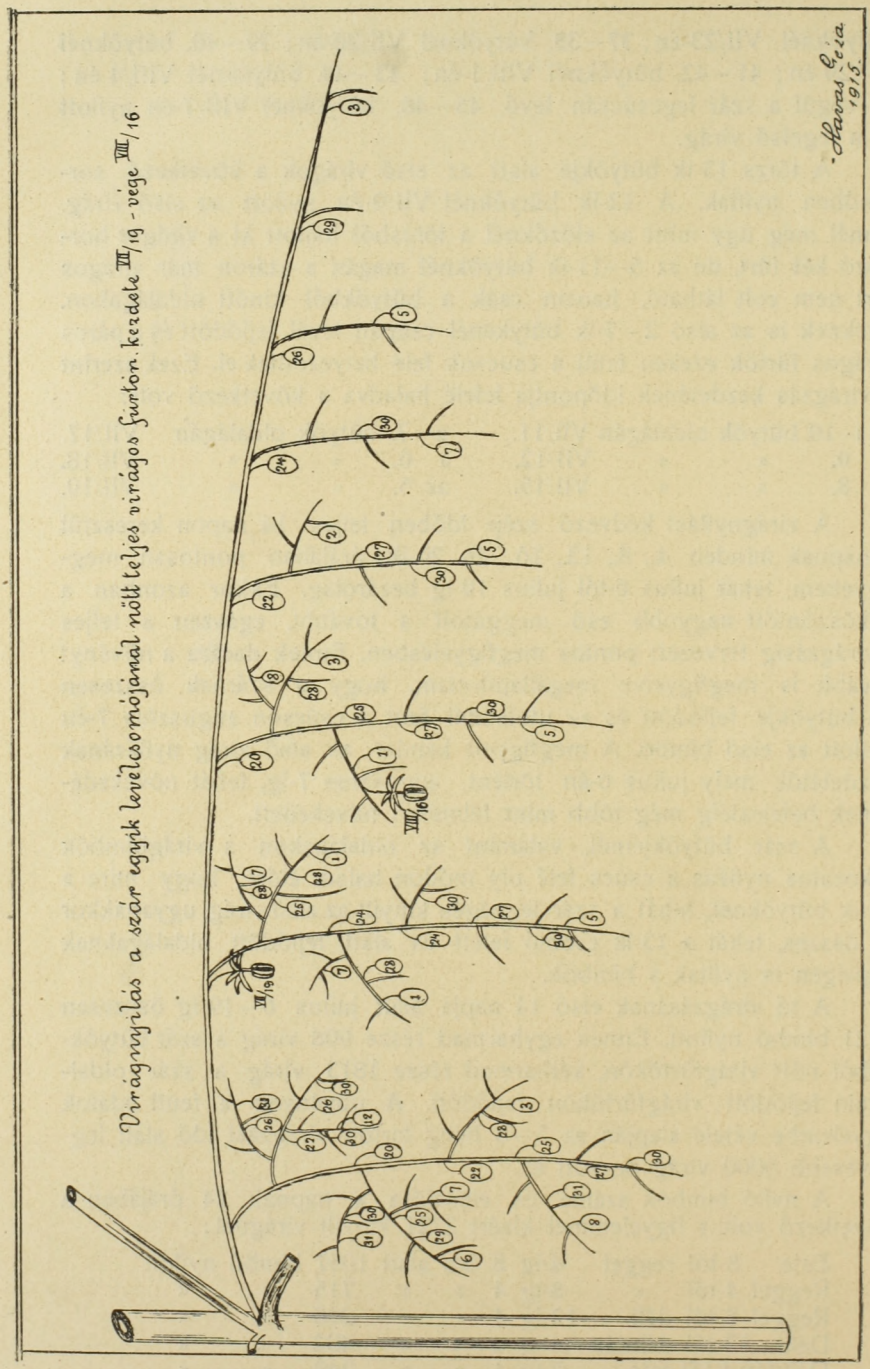
A virágnyílást kedvező szép időben teljes 14 napon keresztül a napnak minden 4., 8., 12., 16. és 20-ik órájában pontosan megfigyeltem, tehát julius 6-tól julius 19-ig bezárólag. Ekkor azonban a beköszöntött nagyobb eső meggátolt a további, egészen a teljes elvirágzásig tervezett pontos megfigyelésben. Ennek dacára a növényt tovább is megfigyelve megállapítottam, hogy a szárnak összesen 46 bütyökje fejlődött és az utolsónál fent a csúcson augusztus 7-én nyílott az első bimbó. A megfigyelt kender az első virág nyílásának kezdetétől, mely julius 6-án történt, augusztus 7-ig, tehát növekedésének befejeztéig még több mint félmétert növekedett.

A szár bütyökjeinél, valamint az oldalágakon a virágbimbók fokozatos nyílása a csúcs felé oly módon haladt előre, hogy mire a 46-ik bütyöknél, tehát a szár legvégén kinyílt az első virág, ugyanakkor az összes, tehát a 13-ik csomó felett és alatt fejlődött oldalágaknak legvégén is nyíltak a bimbók.

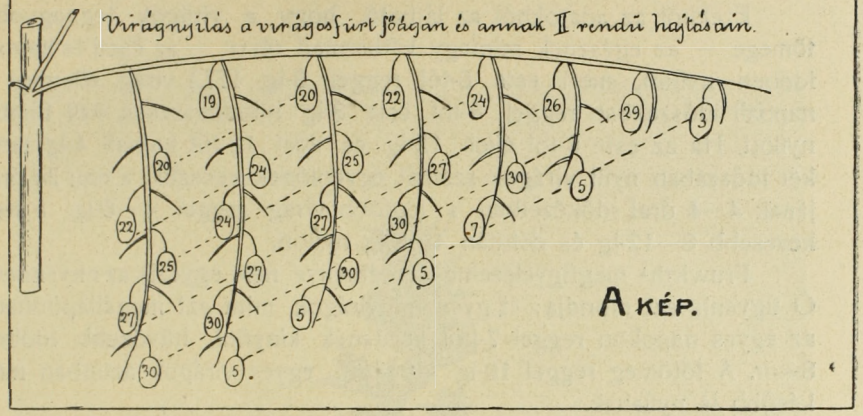
A tő virágzásának első 14 napja alatt julius 6—19-ig összesen 2721 bimbó nyílott. Ennek egyharmad része 908 virág a szár bütyökjeiből nőtt virágfürtökön, kétharmad része 1813 virág a szár oldalágain fejlődött virágfürtökön fejlődött. A növényen a fenti adatok figyelembe vétele alapján az 5—6 hétig tartott virágzási idő alatt legkevesebb 5000 virág porzott el.

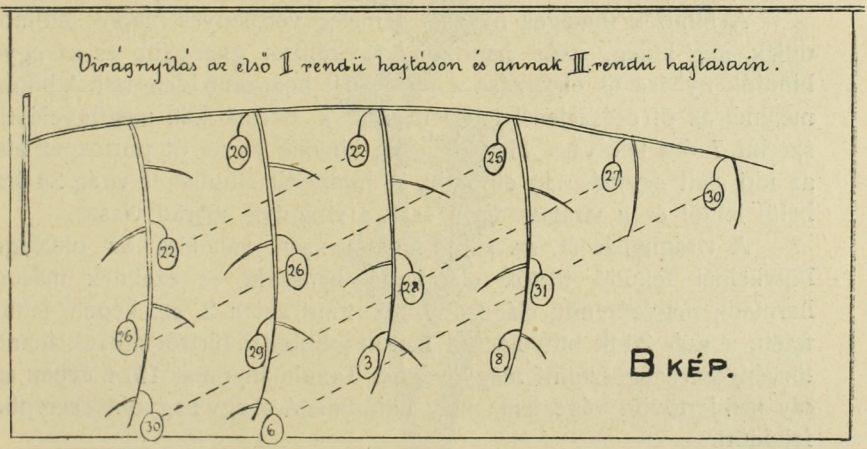
A nyíló bimbók száma és eloszlása a napnak 24 órájában a következő volt a figyelemmel kisért 2721 kinyílt virágnál:

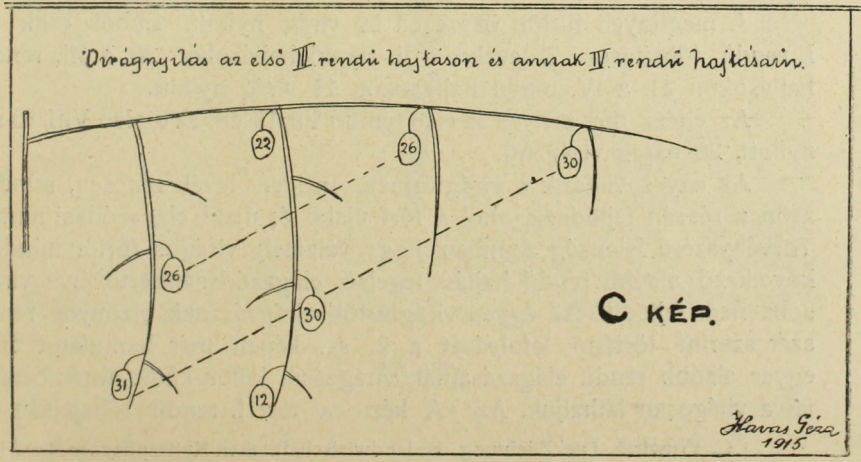
Este 8-tól	reggel 4-ig	8 óra alatt	1057	bimbó	nyílott
Reggel 4-től «	8-ig	4 « «	715	«	«
Reggel 8-tól déli	12-ig	4 « «	268	«	«
Déli 12-től délután	4-ig	4 « «	432	«	«
Délután 4-től este	9-ig	4 « «	249	«	«


Virágnyilás a szár egyik levélcsomójánál nőtt teljes virágos fürtön. kezdete VII/19 - vége VIII/16.
Havas Géza 1915.

2-ik kép.


Virágnyilás a virágos sürt főágán és annak II rendü hajtásain.
A KÉP.


Virágnyilás az első II rendü hajtáson és annak III. rendü hajtásain.
B KÉP.


Virágnyilás az első III rendü hajtáson és annak IV rendü hajtásain.
C KÉP.
Havas Géza
1915.

3-ik kép.

Ezekből az adatokból az látható, hogy a virágok legnagyobb tömege — az egésznek mintegy kétharmad része — az éjjeli és hajnali időben nyílott, mert este 8-tól reggel 8-ig 1772 virág, ellenben a nappali időszakban reggel 8-tól este 8-ig mindösszesen 949 bimbó nyílott. Ha az este 8-tól éjjeli 12-ig és éjjel 12-től hajnali 4-ig tartó két időszaban nyílt virágok számát egyenlőnek vesszük, a nap 24 órájának 4—4 órai időközeiben a legtöbb virág reggel 4—8-ig, a legkevesebb 8—12-ig és délután 4—8-ig nyílott.

Fruwirth[1] megfigyeléseinek eredménye nem egyezik az enyémmel. Ő ugyanis ezt mondja: «Egyes himvirágok, mint azt megállapítottam, az egyes napokon reggel 7-kor kezdenek kinyílni, hüvösebb időben 8-kor. A főtömeg reggel 10-ig kinyílott, egyes virágok azonban még később is nyílanak.»

A bimbók tömeges nyílását a meleg verőfényes napok előmozdítják, míg hideg, esős napokon a virágzás gyengébb és az egyes bimbók nyílása és elporzása a rendesnél hosszabb ideig tart. A bimbó, melynél az öt csészelevél teljesen zárja a portokokat, megfigyeléseim szerint 7 óra lefolyása alatt teljesen kinyílik és az öt portok ez alatt az idő alatt egymásután elporzik. A himporát elhullatott virág 24 órán belül lehull és a virágos ágon csak a virágnyél marad vissza.

A virágnyílás (1. sz. kép) úgy a szár, valamint az oldalágak bütykeinél fejlődő fürtök elsőrendű hajtásain és ezeknek másod-, harmad-, negyedrendű elágazódásain, mint azt a 2. sz. képen feltüntetett, a szár 20-ik bütyökjéből hajtott jobboldali fürtről látható, állandó törvényszerűség szerint megy végbe. Tanulmányomat 1914. évben egy oly kendertövön végeztem, mely hatodmagával egy nagyobb cserépben fejlődött.

A megfigyelt fürtön összesen 59 virág nyílott. Ebből csak az I. rendű főhajtáson 7, csakis a II. rendű hajtásokon 20, a III. rendű hajtásokon 21, a IV. rendű hajtásokon 11 virág nyílott.

Az egész fürt, melyen az első bimbó VII/19-én, az utolsó VIII/16-án nyílott, 28 napig virágzott.

Az egyes virágok a virágfürtnek, melyen levél nincsen, mindig azon a részén fejlődnek, ahol a fürt újabb és újabb elágazódást mutat. Törvényszerű jelenség azonban, hogy valamely virágos fürtön minden következő alsóbb rendű hajtás legelső elágazódásának tövénél virág soha nem fejlődik. Az egyes virágfürtök virágzásának bizonyos rendszer szerint történő lefolyását a 2. sz. képen már bemutatott fürt egyes alsóbb rendű elágazásainak virágzását külön-külön ábrán bemutatva világosan láthatjuk. Az «A kép» a fürt I. rendű főhajtásán és

[1] C. Fruwirth, Die Züchtung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen Band III. 1906. lap 56.



4-ik kép.

ennek csakis II. rendű elágazódásain nőtt bimbók nyílásának napját számokkal jelezve mutatja. A «B kép» a legelső II. rendű hajtás és ennek III. rendű elágazásai, a «C kép» a legelső III. rendű hajtás és ennek IV. rendű elágazásain a virágzás lefolyását tünteti fel. A csaknem egyidőben nyíló bimbókat az ábrákon szaggatott vonallal kötöttem össze.

A helytelen megfigyelés könnyen téves következtetésekre vezethet, mint azt Fruwirth megfigyeléseinél láttam. Fruwirth szerint a himvirágok nyílása, épen úgy mint a nővirágok bibéjének jelentkezése, a virágzat alsó részén kezdődik és a csúcs felé halad elő. Ez helyes. De nézzük további állítását:[1] «A himvirágzat egy mellékágán először a feljebb álló virágok nyílnak.» Ez már nem fedi az én megfigyelésemet, mert beható vizsgálataim alatt ilyen esetet soha nem tapasztaltam. Fruwirth valamely virágfürtön az egymás közvetlen közelében levő nagyszámú bimbó vagy virág és csaknem ugyanannyi elágazás megfigyelésénél könnyen tévedhetett, valamint tévedhet bárki is, aki az összetett fürtvirágzatot nem széjjelboncolva vizsgálja, mint ahogyan azt a 3. sz. kép feltünteti.

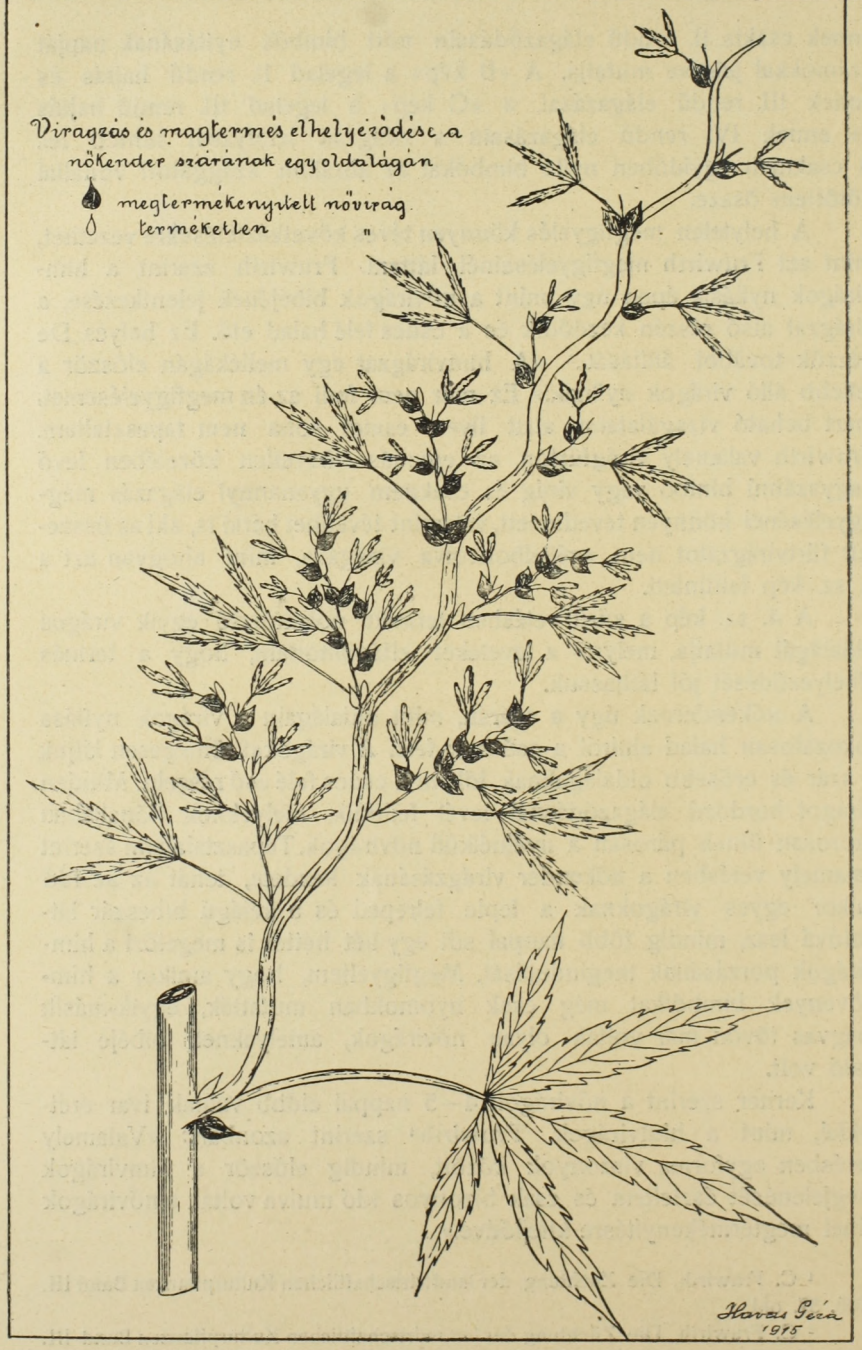
A 4. sz. kép a sűrű vetésben termett nőkendertő egyik virágos oldalágát mutatja, melyről a leveleket eltávolítottam, hogy a termés elhelyeződését jól láthassuk.

A nőkendernek úgy a szárán, mint oldalágain a virágok nyílása fokozatosan halad alulról a csúcsok felé. A virágokat tömegesen látjuk a szár és erősebb oldalágaknak főként a csúcs felé eső részein. Minden virágot hordozó elágazódásnál levél fejlődik, melyeknek hónaljában szorosan ülnek párosan a nyélnélküli nővirágok. Tapasztalataim szerint valamely vetésben a nőkender virágzásának kezdete, tehát az az idő mikor egyes virágoknak a leple felreped és a kétágú bibeszár láthatóvá lesz, mindig több nappal sőt egy-két héttel is megelőzi a himvirágok porzásának megindulását. Megfigyeltem, hogy amikor a himnövények bimbóikat még csak nyomokban mutatták, egyik-másik magvas tövön már voltak olyan nővirágok, amelyeknek bibéje látható volt.

Kerner szerint a nővirágok 4—5 nappal előbb válnak ivar érettekké, mint a himvirágok. Fruwirth[2] szerint azonban: «Valamely vetésben egyforma viszonyok között, mindig először a himvirágok megjelenését észleltem és csak bizonyos idő mulva voltak a nővirágok bibéi megtermékenyítésre kifejlődve.»

[1] C. Fruwirth, Die Züchtung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen Band III. 1906. 57. old.

[2] C. Fruwirth, Die Züchtung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen Band III. 1906. 57. old.


Virágzás és magtermés elhelyeződése a
nőkender szárának egy oldalágán
megtermékenyített növirág
terméketlen "
Havas Géza
1915

5-ik kép.

Az 5. sz. kép a sűrűbb vetésből kiválasztott nőkendernek egyik termést hordó oldalágát mutatja, melyen 80 nővirágból csak 42 virág termékenyült meg és hozott magot.

Dacára annak, hogy egy-egy virágzó himkenderről több ezer virágból hosszabb időn át megszámlálhatatlan milliókra menő himpor hull le a szomszédos nőkenderekre, utóbbiakon a nővirágoknak rendesen csak 40—70 százaléka termékenyül meg és hoz termést aszerint, amint a megtermékenyítésre kedvezőtlen, vagy kedvező időjárás uralkodott.

Miután a terméseredmények szerint a magnyerés céljából egymástól nagyobb távolságban vetett egyedül álló, jól elágazódott nőkender törzseken $^1/_{10}$ kg.-nyi, sőt még ennél is több mag megteremhet, a nővirágok száma egy-egy növényen több ezerre is rughat.

A magvas kender és termésének beérése viszonyaink között rendesen szeptember első felére esik.

Összefoglalás.

1. A kender virágzása mindkét nemen a kendertörzs egyik fentebb álló bütykénél indul meg és nap-nap után fokozatosan halad a csúcs felé. Oly erőteljes törzsön, mely oldalágakat már a tő alsórészén is fejleszt, a virágnyílás attól' a bütyöktől, amely az első virágot hozta felfelé és lefelé is fokozatos haladásnak indul. A törzs oldalágain a virágzás csak egyirányú, alulról a csúcsok felé haladó. A himvirágoknak a törzsön és oldalágakon a csúcsfelé fokozatosan haladó nyílása oly rendszeresen történik, hogy az összes csucsok végén egyidőben nyílnak az ott levő bimbók. Az egyes virágfürtökön, mint önálló részeken, ugyanily rendszer mellett nyílnak a virágok.

2. A himkender virágfürtjei, a szár vagy oldalág bütykeinél fejlődött levél jobb- és baloldalán láthatók. A párosan ülő nővirágok a virágot hordó oldalágnak és minden egyes alsóbb rendű elágazódásnak tövében, a levelek hónaljában fejlődnek. Az egyes himvirágok a virágfürtnek, melyen levél nincsen, mindig azon a részén fejlődnek, ahol a fürt újabb és újabb elágazódást mutat. Törvényszerű jelenség, hogy a virágos fürtön, minden következő alsóbbrendű hajtás legelső elágazódásánál virág soha nem fejlődik.

3. Ugyanazon viszonyok mellett fejlődött kendervetésben a nőkender virágzásának kezdete, tehát az az időpont, amikor egyes nővirágok bibéje megtermékenyítés céljából előtünik, mindig több nappal, sőt egy-két héttel is megelőzheti a himvirágok porzásának megindulását. A him kender porzása viszonyaink között rendesen julius első felében indul meg és 4—6 hétig eltarthat. Egy-egy teljes virágfürt 3—4 héten át virágzik. Egy törzsön több ezer virág fejlődhetik.

4. A himvirág nyílása es elporzása legnagyobb tömegben a napnak éjjeli és a reggelbe nyuló hajnali időszakára esik. A délelőtt és a késő délutáni órákban a virágnyílás a legkevesebb. Az egyes bimbók virágzása, nyílástól az elporzásig 7 órán belül végbemegy.

Referat.

Untersuchungen über das Blühen des Hanfes (Cannabis sativa).

Von **G. Havas.**

Aus der **kgl. ung. Fachanstalt für Hanf- und Flachsbau, Budapest.**

Der Autor befaßte sich eingehend mit dem Blühen des Hanfes, damit er die in der Literatur bereits schon aufgearbeteiten Daten mit neueren Erfahrungen ergänzen könne. Seine Untersuchungen unternahm er bei schütter und dicht stehenden Pflanzen. Die Beobachtungen geschahen im Jahre 1913 bei im Freien gesäeten Pflanzen lange Zeit hindurch täglich von Früh 4 Uhr bis Abends 8 Uhr mit der größten Genauigkeit jede vierte Stunde. Von den Erfahrungen machte der Autor genaue Aufzeichnungen, wobei er zu folgendem Resultate gelangte.

1. Das Blühen des Hanfes beginnt bei allen zwei Gattungen an einem höher stehenden Knoten des Hanfstengels und schreitet dann von Tag zu Tag gradweise gegen den Wipfel. Bei solch einem kräftigen Stengel, welcher schon im unteren Teile des Stengels Seitenzweige entwickelt, fängt das Blühen von jenem Knoten, welcher die erste Blüte bringt, allmählich aufwärts und abwärts an. An den Seitenzweigen des Stengels geht das Blühen nur in einer Richtung und zwar fortlaufend gegen die Wipfeln. Das Blühen der männlichen Blüten geht am Stengel gegen den Wipfel gradatim derart sistematisch vor sich, daß am Ende sämtliche Wipfeln die dortigen Knospen in gleicher Zeit aufbrechen. An den einzelnen Blütenständen als an selbstständigen Teilen blühen die Blumen nach dem gleichen System.

2. Die Blütenstände des männlichen Hanfes sind an der rechten oder linken Seite des aus dem beim Stengel oder Seitenzweig befindlichen Knoten herausgewachsenen Blattes zu sehen. Die paarweise sitzenden weiblichen Blüten entwickeln sich beim Ausgange des blütentragenden Zweiges und der einzelnen untergeordneten Verzweigungen, in der Armhöhle der Blätter. Die einzelnen männlichen Blüten entwickeln sich meistenfalls an jenem Teile des Blütenstandes, auf welchem sich kein Blatt befindet, wo der Blütenstand stets neuere Abzweigungen zeigt. Als eine gesetzmäßige Erscheinung kann es betrachtet werden, daß sich am blumigen Blütenstand bei der Ab-

zweigung jeden nachfolgenden untergeordneten Triebes, Blüten niemals zeigen.

3. Unter gleichen Verhältnissen kommt es sehr oft vor, daß der Beginn des Blühens des weiblichen Hanfes, also der Zeitpunkt, wo die Narbe der einzelnen weiblichen Blüten zwecks Befruchtung zum Vorschein kommt, um einige Tage, ja manchmal auch um einige Wochen dem Anfange der Bestäubung der männlichen Blüten zuvorkommt. Die Bestäubung des männlichen Hanfes beginnt unter unseren Verhältnissen gewöhnlich in der ersten Hälfte des Monates Juli und hält 4—6 Wochen an. Ein voller Blütenstand blüht 3—4 Wochen hindurch. An einem Stengeln entwickeln sich oft mehrere tausend Blüten.

4. Die Aufbrechung und Verstäubung der männlichen Blüte fällt gewöhnlich im größten Maße in den nächtlichen und Morgenstunden des Tages hinein. Vormittags oder in den späten Nachmittagsstunden ist das Blühen am geringsten. Das Blühen der einzelnen Knospen, vom Aufblühen bis zur Verstäubung, geht in 7 Stunden vor sich.

M. kir. állatélettani és takarmányozási kisérleti állomás, Budapesten.

Vezető: **Tangl Ferenc dr.** Érk.: 915. XII/31.

Kondenzált tejek összetételéről.

Irta: **Weiser István dr.**, fővegyész, á. o. főisk. ny. rk. és egyet. m. tanár.

A világháború kereskedelmi forgalmunkat egy eddig nálunk ismeretlen cikkel — a kondenzált tejjel — gazdagította. Azok a nehézségek, amelyekkel a rendes tehéntej beszerzése jár, különösen a főváros lakosságának jobbmódú részét kényszerítik, hogy tejszükségletét kondenzált tejjel fedezze. Statisztikai adatok hiányában egyelőre ugyan nem állapítható meg, hogy a főváros közönsége eddig mennyi kondenzált tejet fogyasztott, de hogy nagy mennyiségről lehet szó, azt mutatja azon nagy üres pléhdobozmennyiség, mely a pusztaszentlőrinci szeméttelepen egész tekintélyes dombbá növekedett.

Minthogy, sajnos, attól kell tartanunk, hogy a kondenzált tejre még a háború után is jó ideig szükség lesz, kivánatos volt tájékozódást szerezni azoknak a különböző gyártmányoknak chemiai összetételéről és tulajdonságairól, melyeket a semleges államok útján eddig behoztak.

Mielőtt ezirányú vizsgálataim eredményét közölném, célszerű lesz néhány szóval a kondenzált tej előállításának módjairól megemlékezni.

A kondenzált tej nehezen folyó, egyenletes, világos sárga tejkészítmény, melyet tejnek kb. 70° C.-nyi hőmérsékletnél, ritkított levegőn való besűrítése által állítanak elő. Aszerint, hogy a besűrítendő tejbe előzőleg cukrot tesznek-e, vagy pedig a tejet egymagában párolják be, cukrozott vagy nádcukormentes kondenzált tejet különböztetünk meg.

A zsírtartalom szerint a kondenzált tej lehet 1. teljes, tehát le nem fölözött, 2. részlegesen lefölözött és 3. sovány tejből készített. Minthogy a besűrítendő tej víztartalmának kisebb-nagyobb mérvben történt elüzése által az egyes alkatrészek viszonylagos mennyisége nem változik, nem a zsír absolut mennyiségéből, hanem a zsír és fehérje arányából állapítjuk meg, teljes vagy lefölözött tejből készült-e

a kondenzált tej. A kondenzált tej tehát, épúgy mint a teljes tej, 100 rész fehérjére körülbelül 100—110 rész zsírt tartalmaz. Ha a zsír: fehérjearány százszorosa 100-nál csak valamivel kisebb, úgy a kondenzált tej előállításához használt nyers tej gyengébb minőségű volt; ha a fenti arány 90-nél kisebb, biztos, hogy a besűrítendő tejet előbb lefölözték.

Azok a kisérletek, melyeknek célja volt a friss tejet a víztartalom egy részének elüzése által eltarthatóvá tenni, a mult század közepén kezdődtek. 1856-ban Amerikában egy eljárást szabadalmaztak, mely szerint friss tej úgy tehető eltarthatóvá, ha azt légüres térben, vagy eredeti állapotában, vagy cukorral besűrítik. Az így előállított tejet csak közönséges módon lezárt kannákban hozták forgalomba, aminek az volt a következménye, hogy a kondenzált tej friss állapotban nagyon jó volt, de csak nehány hétig volt eltartható. Ezen a hátrányon oly módon segítettek, hogy a kondenzált tejet hermetikusan záró pléhdobozokban hozták forgalomba. Ez az eljárás akkor érte el a tökély legmagasabb fokát, amikor oly gépeket szerkesztettek, melyek segélyével a tejnek cukorral való keverése, besűrítése, a pléhdobozokba való átvitele és ezeknek beforrasztása automatikus uton történt, úgy hogy az egyszer sterilizált tej újbóli fertőzésnek többé nem volt kitéve.

Az amerikai sikereken felbuzdulva 1866-ban Svájcban létesítették az első, kondenzált tejet előállító üzemet. Tekintettel a cukor magas árára, csakhamar nem cukrozott kondenzált tej előállítására is kezdtek áttérni. Minthogy azonban ennek eltarthatósága kisebb, szükségesnek mutatkozott a besűrítést magasabb, 100° körüli hőmérsékletnél végezni. A beforrasztott dobozokat rendszerint rövid ideig még 120°-nyi hőmérsékletnek teszik ki és ezután, a készítmény eltarthatóságának megvizsgálása céljából, a dobozokat 2—3 hétig 30—40°-nál állni hagyják. Ha a dobozok alapján vagy fedelén domborodás nem észlelhető, úgy azok tartalma hosszú ideig változatlanul eláll.

Az általam vizsgált különböző kondenzált tejminták összetételére vonatkozó adatokat a következő oldalon levő kimutatás tartalmazza.

A megvizsgált minták legnagyobb része teljes tejből készült; ezek között zsirtartalom szempontjából azonban az egyes tejek minősége meglehetősen különböző volt. A pléhdobozokban levő cukrozott teljes tejek kifogástalan izűek és szagúak voltak. Eltarthatóságuk is teljesen kielégítő volt, amennyiben a levegő porától megóva, napok mulva is elég jóizű tejet adtak. Nem állítható ez a lefölözött tejből készült kondenzált tejekről és azon készítményről, melyet nem pléhdobozban, hanem kemény papirlappal ellátott üvegben hoztak forgalomba. Ezeknek a készítményeknek ize és eltarthatósága távolról sem volt olyan, mint a pléhdobozban levő mintáké.

A kondenzált tej neve és eredete	Mennyiség[1] gr.	Víztartalom s z á z a l é k	Fehérje	Zsír	Hamu	Tejcukor	Nádcukor	$\frac{\text{Zsír}}{\text{Fehérje}} \times 100$
«Berna» Svájc	398	21·58	9·30	10·86	1·96	14·50	41·80	116·7
Berner kond. Milch	410	22·40	8·63	9·71	1·70	14·32	43·24	112·5
«Nestlé» Svájc... ...	413	22·85	8·77	9·56	1·90	13·31	43·61	109·0
Milca Alpina Svájc	411	24·83	8·45	8·71	1·81	14·38	41·82	103·1
«Bébé» Svájc	399	23·80	8·43	8·55	1·90	14·62	42·70	101·4
Ungezuckerte kond. Alpenmilch. Bärenmarke. Svájc	351·2	67·24	8·50	8·52	1·80	10·93	—	100·2
«Santosa» Hollandia	376	21·45	8·50	8·42	1·99	14·18	45·46	98·8
«Greyerzer Alpen-Milch» Svájc	408	25·70	8·73	8·05	1·79	12·84	42·89	92·2
Budapesti Általános Tejcsarnok. (Vastag papirlappal elzárt üvegben)	258·5	26·93	8·96	7·95	1·62	13·41	41·13	88·7
Latte puro condensato Olaszország...	399·0	27·30	9·32	5·96	2·44	13·42	41·56	63·9
«Monarch» Hollandia	378	22·63	11·58	0·69	2·64	16·02	46·44	5·9
Hollandi soványtej	366·9	25·14	10·22	0·16	2·29	14·52	47·67	1·6

A fogyasztóközönséget a tej izén és eltarthatóságán kívül kétségtelenül annak ára is fogja érdekelni. Ez okból egy-két cukrozott tejre nézve kiványom kiszámítani, hogy az azokból készített 1 liter tej mennyibe kerül. E számításnál abból indulhatunk ki, hogy a készítendő tej zsirtartalma 2·8% legyen, vagyis az a minimum, amelyet az idevágó törvényes rendelkezés normális tehéntejtől megkíván.

A «Berna» 1 doboza 398 g. tejet tartalmaz; ennek zsirtartalma 10·86%, vagyis 1 dobozban 43·22 g. zsir áll rendelkezésünkre. Ha 1 doboz tartalmát annyi vízzel higítjük, hogy a nyert tej mennyisége 1·5 liter, ugy ennek zsirtartalma 2·88%. Egy doboz Berna tej ára 1·60 K., ebből a benne levő 166·36 g. nádcukorra, a mai cukorárak mellett (1 kg. 1·08 K.) 17·97 fillér esik, vagyis 1 doboz Bernából készített 1·5 liter tej, a cukor árának levonása után, 142·03 fillérbe, *1 liter tehát 94·6 fillérbe kerül.*

Még kedvezőtlenebbek a viszonyok, ha egy gyengébb minőségű tejre, pl. a «Santosa» nevű hollandiai készítményre nézve végezzük el e számítást.

Ennél 1 dobozban 376 g. 8·42% zsirtartalmu tej foglaltatik, vagyis 31·66 g. zsir. Ha annyi vízben oldjuk fel, hogy a nyert tej mennyisége 1·2 liter, ugy ennek zsirtartalma 2·63%, tehát igen kevés. Egy doboz «Santosa» ára szintén 1·60 K. Ebből a benne levő cukor értékét levonva, 170·93 g. cukorra esik 18·46 f., vagyis 1·2 liter tejnek ára 141·54 fillér, *1 liter ára 118 fillér.*

[1] Doboz nélkül.

Látjuk tehát, hogy a kondenzált tejek ára, a fenti jó minőségek mellett is igen drága. Fokozott mértékben áll ez a lefölözött tejből készített kondenzált tejekre, melyek, mint megjegyeztem, összes tulajdonságaikban mögötte maradnak a teljes tejből előállított készitményeknek. Pedig a reklám, mellyel a forgalomba hozatnak, nagyon is sokatmondó. Igy például hollandi eredetű, sovány tejből előállított készítmény címkéje többek között a következő mondatot tartalmazta: «In mancher Hinsicht übertrifft sie sogar die frische Milch, da sie von stets gleicher Zusammensetzung und auch leichter verdaulich ist».

Ha az eddig mondottak mellett tekintetbe vesszük, hogy csecsemők és gyermekek táplálására a kondenzált tej egyáltalában nem alkalmas, el kell ismernünk annak nagy szükségét, hogy tejgazdasági politikánk a legnagyobb gonddal és körültekintéssel ugy irányíttassék, hogy a kondenzált tejre még a háboru folyamán is minél kisebb szükségünk legyen.

Össszefoglalás.

Szerző 12 különböző eredetű kondenzált tejmintát vizsgált meg. A cukorral besűrített és teljes tejből készített leforrasztott pléhdobozokban forgalomba hozott minták szaga és íze kifogástalan volt. Ezzel szemben a sovány tejből előállított készítmények felhigítás után ízetlen és nem kifogástalan szagú tejet adtak. A kondenzált tejbol előállított tej ára túlságosan magas. Ha a cukrozott teljes tejből előállított készítményeket annyira higítjuk, hogy a felhigított tej zsírtartalma kb. 2·8%, úgy 1 liter tej ára (1·60 K-nak számítva 1 doboz kondenzált tej árát) 94—118 f között ingadozik.

Referat.

Zusammensetzung der kondensierten Milch.

Von **Dr. Stephan Weiser.**

Aus der **kgl. ung. tierphysiologischen Versuchsstation zu Budapest.**

Verfasser untersuchte 12 Proben kondensierter Milch verschiedener Herkunft. Die Qualität der gezuckerten und in verlöteten Dosen in den Handel gebrachten Proben war tadellos. Demgegenüber gab die aus Magermilch hergestellte kondensierte Mich nach dem Verdünnen ein Produkt von nicht sehr angenehmem Geschmack und Geruch. Der Preis, der aus kondensierten Produkten hergestellten Milch ist viel zu hoch und schwankte bei den besten, aus gezuckerter Vollmilch hergestellten Produkten, zur Zeit der Ausführung der Untersuchungen, zwischen 94 und 118 Heller.

Országos m. kir. gyapjúminősítő-intézet, Budapesten.

Igazgató: **Kovács Imre.** Érk.: 915. XI/22.

Fejősjuhok teljesítőképessége.

Irta: **Kovács Imre.**

Magyarország juhállományának a mult század 70-es éveiben megindult számbeli csökkenése a fejősjuhok állományára is jelentékeny mértékben kiterjedt. Az 1870-ben megejtett állatösszeírás 14·3 millió darab juh között 9·8 millió rackát mutatott ki, az 1880. évben összeírt 9·2 milliónyi juhállományban azonban már csak 3·2 millió darabbal szerepelnek a rackajúhok. A fejős juhállomány ezen feltünő csökkenését azonban nem annyira az európai juhtenyésztés akkori válságos helyzetét előidéző tényezők hatásának, mint inkább annak a körülménynek kell tulajdonítani, hogy a szóbanforgó időszakban az ország jelentékeny részében, de kiváltképen az északkeleti vármegyékben a métely óriási pusztítást vitt véghez és a kisgazdák kezén lévő juhállomány a legtöbb vidéken teljesen kipusztult. Azóta azonban megszünt a fejős juhállomány csökkenése, sőt annak túlsúlyra jutását látjuk bekövetkezni.

Az 1880. évi állatösszeírás fentidézett adataiból nevezetesen azt látjuk, hogy a kérdéses időpontban a juhállomány túlnyomó része — több, mint 60%-a — merinókból állott s a racka elnevezés alatt összefoglalt fajták az állománynak mintegy 35%-át képezték. Ha föltételezzük is, hogy ezen állatszámlálásnál a fajtameghatározás nem minden esetben volt teljesen megbizható, annyit az akkori és az utóbbi években történt állatszámlálás adatainak összehasonlításából mégis meg lehet állapítanunk, hogy a juhállomány 1880. év óta bekövetkezett jelentékeny csökkenése a fejős juhok állományára nem terjedt ki.

Az 1911. évi állatszámlálás adatai u. i. az ország 7,696.881 darabot kitevő juhállományában 4,037.345 darab racka és cigája juhot mutatnak ki. A fejős juhok ezen adatok szerint az állomány 56%-át teszik ki. Az évenkint szokásos tavaszi állatösszeírások azóta megállapították a juhállomány lényeges csökkenését, amely az illető vidékeken fellépett mételykór folytán a fejős juhokra is jelentékeny mértékben kiter-

jedt. Ez a körülmény azonban nem homályosíthatja el azt a fenti számadatokból kidomborodó tényt, hogy a fejős juhászat terén a juhállomány apasztására, vagy éppen a juhászat teljes feladására irányuló törekvés korántsem érvényesült oly mértékben, mint azt az utóbbi évtizedekben, de különösen a XIX. század két utolsó évtizedében a juhászat más ágaiban tapasztalhattuk.

Megállapítható továbbá a szóbanforgó adatokból az is, hogy az utóbbi évtizedek folyamán a fejős juhászat jelentékeny számbeli túlsúlyra jutott a juhászat más ágai fölött. Ez mindenesetre annak a jele, hogy a fejős juhászat az érdekelt gazdaságoknak nélkülözhetetlen kiegészítő részét képezi, amelynek fentartásához még a juhászat legválságosabb helyzete folyamán is kitartással ragaszkodtak.

Kétségtelen, hogy az ország hegyvidékein — ahol a fejős juhászat a legnagyobb mértékben van elterjedve — az képezi a nép egyik legfontosabb jövedelmi forrását. A mezőgazdasági helyzet az ország ezen területein nem is lehet olyan változásoknak alávetve, a melyek a fejős juhászat ottani nagy jelentőségét bármiképen csökkenthetnék, sőt a havasi gazdálkodás terén kívánatos és várható előrehaladás a juhászat ezen ágának elterjedését és föllendülését fogja eredményezni.

Azt lehet tehát mondani, hogy a fejős juhászat kiváltságos helyzetben lehetne a juhászat más ágaival szemben. Fentartása teljesen nélkülözhetlen az ország igen nagy területű vidékeire nézve és az ezen vidékeken várható gazdasági haladás a belterjesebb üzem felé nem képezheti akadályát fejlődésének, hanem inkább számszerű gyarapodására és minőségbeli javulására kell hogy vezessen.

A fejősjuhászat dominálo számarányával, nagy közgazdasági jelentőségével és a jövő fejlődés biztató kilátásaival éles ellentétben áll az a nagy elmaradottság, amelyet a juhtenyésztés ezen ágában minden téren tapasztalunk. Nem is szólva legfontosabb termékének, a tejnek legtöbb helyütt tapasztalt primitiv kezeléséről és feldolgozásáról, csak a tenyésztés közismert hibáira kell reámutatnunk. Ezek közül különösen a tejhozam növelésére irányuló tenyészkiválasztás hiányát kell kiemelnünk. A tenyésztésnek ezen fontos momentuma a fejős juhászatok túlnyomó többségében el van hanyagolva, vagy a teljesítőképesség elbirálása olyan kezdetleges módon történik, amely a haladást éppen nem biztosíthatja.

Igy a juhászatok igen jelentékeny részében nincsenek kellőképen tájékozódva a juhok tejhozamáról. Még kevésbbé esik szó arról, hogy fejőpróbák alapján válasszák ki a tenyésztésre legalkalmasabb ivadékot. Ez a mulasztás a tenyésztés egyéb hibáival együtt az ország igen sok vidékén a fejős juhok degenerálására vezetett s ilyen helyeken kistestű,

kevés tejet adó s emellett gyapjúszolgáltatás tekintetében is selejtes minőségű tenyészanyagot találunk.

A nálunk leginkább elterjedt rackajuhnak évi tejhozamát vidékenkint átlagosan 35—40 literre teszik, de a fejős juhászatokban darabonkint számított gomolya mennyiségéből itélve az átlag sok helyen még ezen alul marad.

Ez a hozam feltétlenül fokozható lenne, mert fel kell tételezni hogy minden tenyészetben akadnak az átlagot lényegesen felülmuló egyedek, melyek ivadékainak a tenyészkiválasztásnál való präferálása bizonyára az átlagos tejhozam növekedésére vezetne. A tehenészetekben e téren elért kiváló eredmények példái azonban — amint már jeleztem — a fejős juhászatban követőkre még nem igen találtak, sőt még a szakirodalom is szegénynek mondható az erre vonatkozó munkálatokban.

A tejhozamot illetőleg még legbehatóbb tájékozódással a friz juhokra nézve rendelkezünk, amelyekre vonatkozólag hazai szakembereink vizsgálatai és megfigyelései is több értékes adatot szolgáltatnak. Aránylag keveset tudunk azonban e tekintetben a nálunk leginkább elterjedt fejős juhokról, a rackáról és a cigájáról.

Gyakran tapasztalt hibája azonban a szakirodalomban fejős juhokra vonatkozólag található adatoknak, hogy csupán egyes fajták vagy éppenséggel nyájak kiválóságának dokumentálására irányulnak s a tulajdonképeni célt: az individuális tejelőképesség különbözőségének fölismerését és az eltérések határainak megállapítását szem elől tévesztik, miáltal nem szolgáltatnak a tenyésztés gyakorlásában felhasználható útbaigazításokat. Már pedig a haladás érdekében arra kell törekednünk, hogy e téren minél több adat álljon rendelkezésünkre, mert *csakis az individuális teljesítőképesség különbözőségeinek megállapítása és az e tekintetben fenálló eltérések mérvének ismerete terelheti a gazdák figyelmét az állomány ilyen szempontból történő elbirálásának fontosságára.*

Utóbbi célt szolgálta az alább ismertetett vizsgálatok kezdeményezése. A vizsgálatok három felvidéki juhászatban történtek és pedig a véglesi uradalom (Zólyom megye), továbbá a felsőkubini (Árva megye) és a szentandrási (Liptó megye) gazdaságok nyájai használtattak fel erre a célra. Véglesen friz-cigája keresztezésű juhok, Felsőkubinban és Szentandráson pedig racka juhok szolgáltatták a vizsgálatok anyagát.

Minden gazdaságban egyenlő korú és — amennyire azt a nyáj konformitása lehetővé tette — külsőleg megitélhető tulajdonságaik tekintetében közel egyforma állatokat jelöltünk ki a vizsgálatok céljára; Véglesen 30 darabot, Felsőkubinban és Szentandráson pedig

20—20 darabot. A vizsgálatok megkezdése alkalmával Véglesen 29 darab, Felsőkubinban pedig csak 17 darab juhot lehetett felhasználnunk. Szentandráson azonban mind a 20 juh normális ellésen esett át s így felhasználásuknak nem volt akadálya. Úgy az állatok kijelölését, mint a fejőpróbákat az intézet tisztviselői látták el.

A fejőpróbák mindenütt 14 napi időközökben tartattak meg. Ettől csak a felsőkubini és szentandrási *második* fejőpróbánál kellett eltérnünk, amely alkalommal Felsőkubinban csak 10 nap, Szentandráson pedig csak 9 nap volt a két fejőpróba közötti időköz. Ez azért volt szükséges, hogy így a kiszállások időpontját a korábban megkezdett véglesi fejőpróbákkal összeegyeztethessük. Véglesen u. i. az ellés korábbi megkezdése folytán már március 17-én tartottuk meg az első fejőpróbát, Felsőkubinban és Szentandráson azonban csak április 4, illetve 6-ikán.

A fejőpróbák megkezdésének időpontjában még a bárányok sehol sem voltak elválasztva, ennélfogva azokat a fejőpróbák napján mindig mesterségesen kellett táplálnunk. Először a Franciaországban használatos *Charmot*-féle szoptatókészülékkel tettünk kísérletet, de ez nem vált be, amiért is a bárányok táplálásánál a csecsemőknél használatos egyszerű szoptató üvegcséket alkalmaztuk igen jó eredménnyel. Mikor a bárányok már némi szemes eleséget és takarmányt ettek, a mesterséges táplálás elmaradt, ami ugyan a bárányokat egy kis koplalásra kényszerítette, de megkímélt bennünket a mesterséges táplálás kockázatától.

A kísérleti állatokat mindenütt «krotália» fülbélyegzővel láttuk el, ami a kikeresést megkönnyítette. A fejés egyenlő végrehajtásának biztosítása céljából a kísérleti állatokat mindig a gazdaság ugyanazon juhásza fejte meg.

A kifejt tej mennyiségének meghatározásához pontos táramérleget használtunk és az átlagminták természetesen a reggeli és esti fejés súlyaránya alapján kevertettek. Minden egyes állat tejéből két 50—50 gramm súlyú átlagmintát vettünk, amelyek 2 drb. 50—50 gramm ürtartalmú és az egyes állatok fülbélyegzőszámával ellátott üvegcsékben helyeztettek el. A tejet már a nap folyamán erősen hütöttük s a mintákat még üvegenkint egy-egy csepp formaldehyd oldattal is konzerváltuk. A kettősfalú, jól izolált ládákba elhelyezett mintaüvegecskékben foglalt tej mindig romlatlanul érkezett be az intézetbe. Kivételt egyetlen esetben tapasztaltunk, amikor a késedelmes házhozszállítás miatt a felsőkubini minták közül három darab megsavanyodott.

Minden egyes esetben meg lett határozva a tej zsírtartalma és a tejből előállítható gomolya százalékos mennyisége. A zsírtartalom

meghatározásához a Gerber-féle acidobutyrométert használtuk fel s ellenőrzés céljából állandóan mind a két átlagmintát megvizsgáltuk.

A gomolya meghatározására egyszerű módszert alkalmaztunk, amely a célnak eléggé megfelelő eredményeket szolgáltatott. A fejős juhászatban megszoktuk, hogy a tejhozamot az egy-egy darab állat után eső gomolya mennyiségével is kifejezésre juttassuk. A kaseintartalomnak, illetve a nitrogén mennyiségének meghatározása nem szolgáltatott volna e tekintetben gyakorlati értékű adatokat, ennélfogva a gomolya tényleges mennyiségének megállapítására törekedtünk olyképpen, hogy azonos mennyiségű tejet mindenkor teljesen egyenlő hőfok mellett és teljesen egyenlő oltómennyiség felhasználásával megalvasztottunk és az alvadékot 102 foknál szárított állapotban lemértük.

20—20 gr. tejet keverőpálcákkal együtt lemért kis főzőpoharakba helyeztünk el. Az oltóoldat hozzáadása után a pohárkák állandóan 40° C. hőfokon tartott vízfürdőben állottak 30 percig. Ekkor az alvadékot összetörtük és a savóval együtt szűrővászonra hoztuk. Az alvadék 24 óráig maradt a szűrővásznon, amelyről ezen idő alatt a savó jól lecsepegett és az alvadék annyira megszikkadt, hogy azt minden veszteség nélkül le lehetett szedni a szűrővászonról. Az alvadék visszakerült a főzőpohárba s 100—102° C. foknál történt megszárítás után méretett le. A vizsgálatnál alkalmazott műveletek egyforma kivitele folytán a módszer előzetes kipróbálásánál az eredmények teljesen kielégítő egyezését tapasztaltuk, a leírt eljárás tehát az illető állatok tejéből előállítható gomolya mennyiségének meghatározása elég alkalmasnak bizonyult. Ezt egyébként a minden esetben párhuzamosan végrehajtott vizsgálatok adatai is beigazolták.

A vizsgálati eredményekből, melyek a száraz anyagot tüntették fel, 50% nedvesség számításbavételével állapítottuk meg a gomolya mennyiségét.

A fejőpróbákat, valamint a tejvizsgálatot is a laktáció teljes befejezéséig terveztük, de a háború megakadályozta munkálataink teljes befejezését, amennyiben julius hó végével kiszállásaink lehetetlenné váltak. Vizsgálataink ezen időelőtti megszakítása folytán a teljesítőképességnek ez esetben legfontosabb kritériumáról, *a tejhozamról* sajnos, nem tudunk számot adni, mindamellett az eredmények sok olyan tanulságot szolgáltatnak, amelyek a kisérleti állatok értékének elbirálására alkalmasak és az individuális teljesítőképességben mutatkozó eltérésekről általános érdekű tájékoztatást szolgáltatnak.

A fejőpróbák és a tejvizsgálatok eredményei az I., II. és III. számú táblázatokban vannak összefoglalva.

I. sz. táblázat. Végles.

Napi tejhozam grammokban

A próbafejés napja	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	Átlagos napi tejhozam gr.
III/17	—	543	527	—	728	662	706	849	876	—	—	—	—	671	265	674	640	795	532	690	354	686	—	—	—	824	732	—	—	664·1
III/31	182	509	454	702	604	507	582	759	805	453	585	783	755	560	217	536	585	697	571	560	319	577	597	521	619	730	646	489	611	568·9
IV/14	177	509	447	744	441	549	608	655	692	499	497	774	886	487	187	548	533	610	583	466	251	528	532	559	598	727	596	653	525	546·9
IV/28	179	450	382	645	457	424	463	558	510	526	489	686	689	299	200	478	359	468	399	414	281	391	434	483	380	592	387	415	428	444·3
V/12	196	349	280	529	506	394	450	399	461	383	288	623	779	331	141	363	288	631	303	350	265	433	365	345	320	613	330	453	268	395·7
V/26	224	398	335	561	483	494	467	325	434	518	423	506	696	377	102	376	328	619	467	479	278	461	330	373	313	605	274	457	324	414·7
VI/9	212	405	331	374	340	444	364	277	364	444	332	512	664	262	98	307	297	655	421	486	223	436	337	313	281	710	258	404	402	377·6
VI/23	217	326	281	444	359	312	290	202	233	292	216	509	423	177	89	277	243	468	313	279	194	366	222	251	251	409	176	279	212	286·5
VII/7	179	255	223	431	353	437	332	—	255	297	207	430	489	210	80	329	245	395	290	285	177	386	206	255	250	334	182	307	178	285·6
VII/21	162	234	225	384	289	295	219	—	179	263	159	415	337	153	65	178	201	397	207	265	121	326	145	269	184	338	139	244	144	233·4

Zsírmennyiség százalék

A próbafejés napja	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	A tej átlagos zsírtalma %
III/17	—	4·40	3·70	—	4·20	5·80	3·60	5·80	4·20	—	—	—	—	5·30	4·90	4·40	4·50	4·30	5·30	5·10	6·00	5·20	—	—	—	4.40	3·90	—	—	4·72
III/31	5·95	5·15	4·25	5·45	5·40	5·30	6·55	5·45	4·00	5·95	3·95	4·15	5·20	5·30	4·50	4·45	4·45	4·40	4·85	4·85	6·30	5·45	4·15	4·40	5·60	4·15	4·15	6·35	4·90	5·00
IV/14	6·80	6·00	4·30	5·80	5·90	6·00	7·60	5·60	4·00	6·20	4·00	4·00	4·60	5·30	4·90	4·90	5·00	5·10	6·00	5·50	6·50	5·90	4·20	4·50	5·20	4 50	4·40	7·80	5·80	5·39
IV/28	7·35	7·80	6·85	7·45	8·90	7·25	8·15	7·45	6·35	6·05	5·45	6·20	5·80	9·35	7·10	7·70	7·40	6·85	6·15	7·50	7·10	10·00	6·95	6·95	8·55	7·55	7·00	8·75	7·75	7·37
V/12	6·90	7·45	6·20	6·65	7·70	6·75	8·40	8·30	7·05	6·60	7·15	6·20	7·45	8·65	8·15	7·65	7·50	7·15	7·70	6·40	6·65	8·70	6·80	6·70	7·75	6·80	7·30	8·50	6·65	7·34
V/26	7·85	7·95	7·85	7·00	8·20	6·60	8·70	8·85	8·35	6·30	7·90	7·10	7·40	10·00	9·55	8·35	8·75	7·75	6·40	7·55	7·45	8·30	7·75	7·35	8·00	7·60	7·95	7·80	7·35	7·86
VI/9	7·30	7·65	8·15	8·05	8·80	7·40	9·80	9·35	8·45	6·50	8·15	6·90	7·70	10·00	9·50	8·70	9·00	8·25	7·70	8·15	7·70	8·80	7·80	7·75	8·40	6·90	8·80	8·15	7·90	8·19
VI/23	7·00	7·80	6·50	7·25	8·20	7·10	10·10	9·70	8·20	7·00	8·40	7·30	7·80	9·45	9·10	9·00	9·80	7·95	8·05	8·30	7·95	8·60	8·65	8·55	7·90	7·50	8·70	9·00	7·95	8·20
VII/7	7·95	8·85	9·10	8·15	9·35	8·30	10·05	—	9·40	7·60	9·10	7·40	8·40	10·70	9·80	9·20	10·00	8·35	9·00	9·20	8·25	8·45	9·30	8·35	8·45	7 5	9·50	8·40	8·25	8·80
VII/21	8·40	8·80	7·80	8·75	9·50	8·50	10·20	—	8·80	7·10	9·10	7·60	8·55	9·80	9·40	9·00	9·50	7·75	6·40	9·50	8·30	8·70	8·90	8·85	9·00	8·00	10·00	9·00	8·80	8·71

A napi tejből előállítható gomolya mennyisége százalék

A próbafejés napja	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	A napi tejből előállítható gom. átl. menny. %
III/17	—	20·04	18·18	—	20·74	22·94	15·70	20·80	18·40	—	—	—	—	22·00	19·86	18·78	17·78	18·54	21·14	21·58	23·18	21·70	—	—	—	19·04	16·34	—	—	19·82
III/31	19·42	17·84	15·92	16·74	18·76	18·62	20·36	18·00	15·70	17·98	15·58	16·32	15·90	20·50	18·82	17·34	16·34	17·04	16·98	17·56	21·60	20·96	18·22	17·30	21·68	18·10	16·24	22·28	19·14	18·18
IV/14	23·48	20·48	17·74	18·88	21·66	22·46	26·78	20·80	17·56	20·64	18·38	16·54	18·54	21·26	20·94	18·94	18·72	19·70	21·52	21·04	22·54	22·98	16·56	17·72	20·06	17·72	17·00	25·20	20·40	20·22
IV/28	22·72	23·74	22·98	22·08	26·36	24·62	26·50	23·32	20·08	23·56	19·80	20·54	19·50	30·03	23·72	25·00	23·60	22·86	20·18	24·30	23·54	29·36	22·02	21·86	27·82	23·54	22·10	27·68	24·56	23·62
V/12	23·90	24·76	22·76	22·84	24·70	24·94	26·16	26·08	23·94	21·38	24·24	21·94	24·60	28·66	30·16	26·64	25·96	24·90	27·78	26·26	22·66	29·04	25·86	24·44	27·08	24·86	26·66	28·16	24·70	25·38
V/26	25·33	25 3	24·92	23·10	27·60	22·80	23·46	29·20	27·02	22·26	27·44	23·30	24·12	30·76	30·74	26·76	29·06	26·52	20·88	24·04	24·80	25·74	24·98	24·12	27·06	25·10	26·18	24·36	23·82	25·72
VI/9	25·33	26·30	30·28	27·39	30·02	22·78	31·19	30·26	29·90	23·44	26·18	23·62	25·04	33·33	30·90	29·62	29·10	27·78	26·86	27·36	23·18	32·02	26·52	27·48	29·40	23·66	30·12	28·12	26·84	27·91
VI/23	25·68	25·29	21·54	23·82	26·58	26·22	33·90	30·48	28·34	22·35	27·02	25·00	25·05	31·02	29·44	33·50	31·48	27·86	27·50	28·24	28·10	27·70	29·32	27·86	27·88	26·84	28·60	28·48	28·76	27·51
VII/7	29·84	31·00	29·44	26·70	31·88	29·82	32·26	—	30·32	25·40	29·66	26·00	25·50	35·90	34·96	31·06	34·86	28·68	30·50	30 08	27·14	28·64	31·90	29·04	30·34	27·40	31·40	28·40	28·40	29·88
VII/21	30·78	29·64	29·36	27·46	31·24	30·40	33·26	—	32·16	25·90	32·58	25·82	26·58	35·20	32·86	32·60	30·86	28·86	23·32	33·18	27·82	28·82	31·98	30 06	32·00	27·38	32·50	28·76	28·80	30·01

II. sz. táblázat. Felsőkubin.

A próbafejés napja	Napi tejhozam grammokban																	Átlagos napi tejhozam gr.
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	
IV/4	545	706	375	507	199	688	527	526	354	299	404	455	674	574	395	332	487	**473·3**
IV/15	402	370	276	325	151	334	411	311	215	153	271	237	360	394	246	195	261	**288·9**
IV/29	602	699	521	508	333	835	469	556	416	279	480	372	496	805	395	437	550	**514·9**
V/13	465	550	422	398	312	670	455	399	356	229	411	346	424	664	359	419	475	**432·6**
V/27	616	636	483	410	328	633	506	516	327	246	286	429	502	671	426	368	519	**464·8**
VI/10	474	542	349	363	273	604	444	400	283	211	399	360	407	525	413	339	438	**401·4**
VI/24	536	511	381	376	295	633	436	288	251	215	490	352	330	598	361	306	460	**401·1**
VII/8	391	429	287	297	192	523	275	207	152	165	363	247	213	509	329	256	356	**293·5**
VII/22	362	366	289	251	214	533	279	106	135	137	340	251	221	543	218	217	319	**281·2**

A próbafejés napja	Zsírmennyiség százalékokban																	A tej átlagos zsírtartalma %
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	
IV/4	4·25	5·15	5·37	5·10	7·50	4·55	4·40	3·77	5·60	5·00	6·40	4·45	3·60	4·60	4·45	3·65	4·35	**4·83**
IV/15	5·15	5·30	5·95	6·05	5·90	5·05	4·60	5·55	5·75	6·15	5·80	6·50	4·80	5·20	5·00	7·15	4·45	**5·55**
IV/29	6·10	7·15	7·10	8·20	8·47	7·55	6·50	7·85	8·60	7·30	7·60	8·10	5·75	7·45	7·45	6·25	6·80	**7·31**
V/13	6·05	6·75	6·90	7·65	7·00	7·35	5·70	7·35	8·05	7·30	7·80	6·90	6·15	6·30	6·50	6·00	6·20	**6·82**
V/27	5·85	6·80	6·90	6·85	6·95	7·65	4·90	7·25	6·85	6·15	6·70	6·25	5·75	7·05	5·85	4·60	5·60	**6·35**
VI/10	6·35	7·40	7·20	8·45	7·55	8·10	6·10	9·40	8·65	7·05	6·90	7·15	6·25	8·40	6·80	6·25	6·75	**7·33**
VI/24	6·50	7·85	8·00	8·45	7·50	8·05	6·70	9·15	9·20	7·10	7·40	7·95	6·90	7·90	6·00	6·20	6·70	**7·50**
VII/8	6·45	7·50	7·50	8·10	7·70	7·85	6·65	9·55	9·00	6·90	7·15	8·15	6·90	7·30	6·70	7·55	6·90	**7·52**
VII/22	7·05	7·95	7·10	8·20	7·70	7·85	6·40	10·00	9·20	6·90	6·95	7·20	8·00	7·60	7·00	6·45	6·20	**7·50**

A próbafejés napja	A napi tejből előállítható gomolya mennyisége százalékokban																	A napi tejből előállítható gomolya átlagos mennyisége %
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	
IV/4	14·42	16·78	15·98	17·14	23·66	15·92	15·46	15·10	19·78	17·32	19·50	16·92	14·94	16·78	15·58	14·54	16·02	**17·40**
IV/15	16·70	17·52	19·54	20·82	18·66	17·64	15·86	19·60	18·50	19·74	18·82	21·06	16·80	18·08	17·04	22·94	15·30	**18·60**
IV/29	19·16	20·86	20·66	22·04	23·08	21·60	19·20	24·02	24·22	22·36	22·00	23·34	19·34	20·24	22·00	19·84	21·14	**21·47**
V/13	20·64	22·92	28·42	26·90	26·46	25·90	22·42	26·00	27·86	24·52	24·52	23·66	22·76	21·40	21·52	21·24	21·46	**24·03**
V/27	20·30	23·16	22·64	23·56	24·34	24·14	18·98	25·08	23·36	21·82	21·34	22·90	20·92	22·38	19·84	17·80	21·20	**21·94**
VI/10	23·30	24·12	24·84	28·48	25·24	25·14	22·50	29·86	27·28	22·76	22·64	26·10	23·40	26·18	24·14	23·90	23·98	**24·93**
VI/24	24·48	26·24	28·44	29·60	26·52	25·54	23·66	32·94	29·32	24·38	23·46	28·90	24·34	24·30	20·20	21·20	23·74	**25·72**
VII/8	21·04	25·80	25·36	27·88	28·80	26·06	24·72	35·32	30·88	26·22	23·40	27·68	25·58	24·34	24·20	25·38	25·72	**26·37**
VII/22	24·64	30·86	26·90	30·44	28·80	26·06	26·34	39·76	32·78	26·22	23·32	27·58	27·78	27·30	26·10	24·78	21·04	**27·68**

III. sz. táblázat. Szentandrás.

A próbafejés napja	Napi tejhozam grammokban																				Átlagos napi tejhozam gr.
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	
IV/6	492	346	451	373	980	673	663	350	437	475	682	240	427	397	512	516	453	365	436	540	**490·4**
IV/16	429	309	419	464	595	718	718	341	459	423	628	248	358	453	513	573	606	316	382	617	**478·4**
IV/30	750	640	400	729	815	990	1063	481	540	581	626	314	475	685	832	1014	784	425	580	730	**672·7**
V/14	651	735	541	647	746	879	618	469	382	480	587	265	437	667	682	953	865	430	500	633	**608·3**
V/28	646	816	552	681	809	963	673	502	474	473	777	326	434	640	725	965	787	451	586	683	**648·1**
VI/11	567	721	465	606	894	738	619	446	466	388	685	273	382	627	598	924	681	395	463	610	**577·4**
VI/25	528	610	397	485	636	624	432	435	359	320	531	270	303	494	489	760	540	343	420	509	**474·2**
VII/9	330	526	343	355	602	559	382	390	348	202	390	206	200	386	423	650	434	310	322	449	**390·3**
VII/23	329	423	341	284	417	478	356	352	279	208	495	200	208	389	348	585	376	231	307	369	**348·7**

A próbafejés napja	Zsírmennyiség százalékokban																				A tej átlagos zsírtartalma %
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	
IV/6	4·70	3·25	6·30	5·75	5·10	4·05	6·40	5·05	7·40	5·75	4·35	5·05	6·45	4·65	6·20	7·10	4·10	5·65	5·45	5·40	**5·47**
IV/16	6·60	6·10	6·85	6·45	6·05	5·55	6·10	5·95	7·60	7·25	5·75	5·70	7·25	6·15	6·95	6·85	5·05	6·70	5·90	6·30	**6·35**
IV/30	6·15	6·05	8·65	7·00	5·25	6·45	5·35	5·90	7·60	7·95	5·52	5·25	6·80	5·95	6·70	5·25	6·00	6·20	5·85	6·95	**6·34**
V/14	6·60	5·90	7·15	7·40	5·95	7·80	7·85	7·20	7·55	7·95	5·95	6·05	8·55	6·45	7·20	6·15	7·20	6·05	6·30	6·75	**6·90**
V/28	5·90	5·45	6·50	7·00	5·70	6·60	6·10	6·60	6·00	7·80	5·50	4·70	6·85	5·95	6·15	5·70	7·15	5·55	5·80	6·90	**6·19**
VI/11	6·05	5·90	7·30	7·20	6·45	7·87	7·65	7·05	7·30	7·55	6·10	5·95	7·85	6·55	6·70	5·60	7·00	5·70	6·50	7·60	**6·79**
VI/25	7·00	6·90	8·05	7·50	6·90	9·00	9·60	7·50	9·10	9·20	7·00	7·15	9·50	7·00	7·90	6·35	8·10	6·55	7·00	8·15	**7·77**
VII/9	5·70	6·65	7·40	7·00	6·60	8·00	7·20	5·50	7·20	7·60	6·60	5·70	8·55	6·20	6·70	4·85	8·45	5·80	5·70	7·20	**6·73**
VII/23	7·05	6·85	7·75	6·75	6·30	8·80	9·40	7·10	8·20	8·10	6·95	6·20	8·70	7·00	7·00	6·10	7·95	6·50	6·40	8·00	**7·35**

A próbafejés napja	A napi tejből előállított gomolya mennyisége százalékokban																				A napi tejből előállítható gom. átl. mennyisége %
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	
IV/6	15·94	14·62	21·22	20·78	17·98	15·78	21·32	17·48	24·02	19·70	15·32	18·12	21·96	17·32	20·66	23·06	16·44	20.94	18·86	18·12	**18·88**
IV/16	20·22	19·68	22·36	21·40	19·94	18·66	18·70	18·32	24·30	22·90	18·48	18·86	23·66	20·48	22·90	21·98	17·98	22·32	19·58	18·86	**20·58**
IV/30	20·26	19·56	23·22	22·16	18·28	20·70	18·60	18·38	25·80	22·26	19·30	18·10	22·92	20·34	20·90	19·34	20·34	21·42	18·98	22·42	**20·66**
V/14	23·24	22·00	25·00	25·24	22·44	27·26	29·46	24·00	27·68	28·04	21·38	22·94	33·84	24·70	26·74	23·22	25·48	24·72	23·00	25·20	**25·28**
V/28	20·24	20·34	22·88	25·28	20·72	23·94	22·44	21·04	27·02	20·22	18·62	25·62	22·26	24·30	21·68	25·76	20·62	23·56	22·58	24·02	**22·66**
VI/11	23·10	21·30	25·90	25·70	21·74	27·90	26·76	23·44	27·54	27·56	25·30	22·18	26·92	23·64	23·48	21·12	25·32	22·54	21·76	26·46	**24·48**
VI/25	22·86	22·70	26·62	25·78	23·60	29·44	32·14	23·90	30·46	28·36	23·42	23·34	30·00	22·84	25·66	20·08	24·80	22·20	21·38	24·38	**25·20**
VII/9	21·80	23·28	25·74	26·20	22·44	28·38	27·04	20·58	27·72	28·10	24·54	22·06	20·50	23·10	25·18	19·66	28·86	21·38	21·70	25·16	**24·17**
VII/23	24·14	23·64	27·82	24·06	24·24	29·42	32·14	22·52	26·70	25·14	24·00	23·48	33·72	24·96	24·98	22·60	29·16	24·94	21·80	26·76	**25·81**

Ha ezen táblázatok adatait egyedenkint kisérjük figyelemmel, azt tapasztaljuk, hogy a tejhozam, a zsírtartalom és azzal együtt a gomolyatartalom is nem minden esetben követik azt az ismert szabályt, hogy a laktáció előhaladásával a tejhozam csökken, a zsír százalékos mennyisége pedig növekedik. Még aránylag legkisebb eltéréseket a *véglesi* nyájnál tapasztalunk, ennélfogva a kisérleti anyag egészére vonatkozó átlagszámokban a szóbanforgó eltérések csaknem teljesen elenyésznek.

Felsőkubinban a legfeltünőbb eltérést az április hó 4-én és 15-én megtartott fejőpróbák adatai között tapasztaljuk. A tejhozam ez alkalommal minden állatnál lényegesen csökkent és átlagosan 473·3 gr.-ról 288·9 gr.-ra esett le. A következő — április 29-én — megtartott fejőpróbánál azonban már 514·9 gr.-ra emelkedett s ezen időponttól kezdve szabályos esést mutat. Az április hó 4-ike és 15-ike között tapasztalt jelentékeny eltérést minden valószinűség szerint az összes bárányoknak április hó 8-án történt elválasztása idézte elő. A másik két juhászatban az elválasztás befolyása nem érvényesülhetett ilyen módon, mert azokban a bárányokat nem egyidőben, hanem egyenkint, fejlettségükhöz mérten választották el. *Szentandráson* az április hó 30-án megtartott fejőpróbánál mutatkozott feltünő változás a tejhozamban, amely ez alkalommal csaknem az összes állatoknál lényegesen nagyobb volt, úgy, hogy az átlag a megelőző, április hó 16-iki fejőpróba 478·4 gr.-ot kitevő eredményével szemben 672·7 gr.-ra emelkedett. Kétségtelen, hogy ez a változás az időközben megkezdett legeltetéssel áll összefüggésben. Az állatok a szűkös téli tartás után április hó 13-án kezdtek legelőre járni, még pedig elég kedvező viszonyok közt, ami a tejelést lényegesen elősegítette.

Azok a kisebb eltérések, amelyek a tejhozamnak és a zsírtartalomnak a laktáció előhaladása szerint várható szabályszerű változásaival szemben mutatkoznak, a többi esetekben is a táplálkozásban beálló egyenetlenségeknek nevezetesen a legelők változó állapotának tudhatók be.

Véglesen egyenletesebb volt a legelő minősége, azért ott kevésbbé mutatkozott a tejelésnek a fentemlített szabályszerűségtől való eltérése.

Mindez természetesen nem érintette az individuális tulajdonságok érvényesülését, mert a kisérleti állatok minden egyes juhászatban együtt legeltek s egyáltalában teljesen azonos körülmények között éltek. Az egyugyanazon nyáj kisérleti állatainál tapasztalt eltérések tehát tisztán az individuális teljesítőképesség különbözőségének tulajdoníthatók.

Ezeknek az eltéréseknek jelentékeny mérvéről a IV., V. és VI. táblázatokban foglalt adatok szolgáltatnak tájékoztatást. A kisérletek félbeszakítása folytán nem állhatnak a laktáció egész idejére terjedő adatok rendelkezésünkre s az összehasonlítás csak úgy vált lehetővé, hogy minden juhászatban a laktációnak azonos időtartamát vesszük

figyelembe. Ennélfogva Véglesen, ahol a korábbi ellés folytán a fejőpróbák előbb vették kezdetüket, a laktáció első 5 hónapját, Felsőkubinban és Szentandráson pedig annak első 4 hónapját használjuk fel a teljesítőképesség elbirálására.

IV. sz. táblázat. Végles.

Az állat száma	I. Napi tejhozam			II. A tej zsírtartalma			III. A laktáció első 5 hónapjában összesen szolgáltatott			IV. A fejés első 3 hónapjában összesen szolgáltatott		
	min.	max.	átlag	min.	max.	átlag	tej	zsír	gomolya	tej	zsír	gomolya
	gramm			%			kilogramm			kilogramm		
1	162	224	192·4	5·95	8·40	6·86	28·86	1·98	8·00	17·85	1·40	4·81
2	234	543	440·2	4·40	8·85	6·24	66·03	4·12	15·33	30·46	2·43	8·03
3	225	527	388·6	3·70	9·80	5·49	58·29	3·20	12·25	25·95	1.95	6·71
4	374	744	589·4	5·45	8·75	6·44	88·43	5·70	18·09	42·65	3·23	10·43
5	289	728	511·0	4·20	9·50	6·48	76·65	4·97	18·21	35·63	3·07	9·99
6	295	662	489·2	5·30	8·50	6·93	73·38	5·09	16·47	35·32	2·63	9·19
7	219	706	445·7	3·60	10·20	7·59	66·86	5·08	16·36	32·70	3·03	9·65
8*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	179	876	468·8	4·00	9·40	6·04	70·33	4·25	15·72	28·20	2·32	8·05
10	263	526	407·2	5·95	7·60	6·45	61·19	3·95	13·15	34·16	2·28	7·89
11	159	585	356·0	3·95	9·10	6·10	53·40	3·26	10·62	25·83	2·03	6·82
12	415	783	580·2	4·00	7·60	5·39	87·04	4·70	18·59	46·44	3·23	11·04
13	337	886	585·8	4·60	8·55	6·75	87·87	5·93	19·47	49·76	3·89	12·44
14	153	671	401·4	5·30	10·70	7·04	60·22	4·24	15·33	22·20	2·15	7·06
15	65	265	162·8	4·50	9·80	6·34	24·43	1·55	5·78	9·88	0·82	2·82
16	178	674	437·4	4·40	9·20	6·38	65·62	4·19	15·18	28·65	2·43	8·23
17	201	640	397·6	4·45	10·00	6·45	59·65	3·85	13·41	24·77	2·21	7·27
18	395	795	636·2	4·30	8·35	5·93	95·40	5·66	21·02	47·49	3·69	12·79
19	207	583	453·4	4·85	9·00	6·19	68·01	4·21	15·14	30·59	2·26	7·75
20	265	690	479·0	4·85	9·50	6·33	71·85	4·55	16·75	31·85	2·59	8·92
21	121	354	269·5	6·00	8·30	6·80	40·43	2·75	9·74	19·39	1·46	5·01
22	376	686	495·5	5·20	10·00	7·03	74·33	5·23	18·69	36·35	3·15	10·41
23	145	597	400·0	4·15	9·30	5·81	60·00	3·49	13·08	25·20	1·97	6·78
24	251	559	395·3	4·40	8·85	6·16	59·39	3·66	13·04	28·44	2·20	7·49
25	184	619	394·0	5·30	9·00	6·79	59·14	4·02	14·63	24·83	2·04	7·14
26	334	824	597·3	4·15	8·00	6·07	89·60	5·44	19·86	44·47	3·27	11·37
27	139	732	374·6	3·90	10·00	5·92	56·20	3·33	11·93	21·46	1·78	5·99
28	244	653	413·6	6·00	9·00	7·83	62·05	4·86	14·90	32·73	2·76	9·80
29	144	611	354·9	4·90	8·80	6·59	53·24	3·51	10·67	24·08	1·81	6·32

* Május hó folyamán megbetegedett.

A *véglesi uradalomban* 29 juhval végeztük a kisérleteket, amelyeknek átlagos napi tejhozama a laktáció első 5 hónapjában 162·8 és 636·2 gr. között váltakozott. Egyes kisérleti állatok tejének átlagos zsírtartalma pedig minimumban 5·39%, maximumban 7·83% volt. Már az átlagos napi tejhozamra és a tej átlagos zsírtartalmára vonatkozó adatokból is elbirálható az egyes állatok tejelőképességének mérve, de az e tekintetben tapasztalható rendkívüli eltérések még jobban szembetünnek, ha a laktáció első 5 hónapjában szolgáltatott tejnek, zsírnak és gomolyának *összmennyiségét* vesszük figyelembe.

Amint a IV. táblázat erre vonatkozó adataiból látjuk, *Véglesen* az 5 hónapi tejmennyiség 24·43—95·40 kg. között ingadozott, a szolgáltatott tejben foglalt zsír összmennyisége 1·55—5·93 kg., a gomolyáé pedig 5·78—21·02 kg. között váltakozott.

Tejszolgáltatásuk tekintetében különösen a 4., 12., 13., 18. és 26. számú állatok váltak ki, amelyeknél az 5 hónapi tejmennyiség 87·04—95·40 kg.-ot tett ki. Legkevésbbé az 1., 15. és 21. számú állatok feleltek meg, amelyeknél ugyanezen idő alatt csak 28·86, 24·43, illetve 40·43 kg.-nyi tejszolgáltatás volt megállapítható.

V. sz. táblázat. Felsőkubin.

Az állat száma	I. Napi tejhozam			II. A tej zsírtartalma			III. A laktáció első 4 hónapjában szolgáltatott			IV. A fejés első 3 hónapjában szolgáltatott		
	min.	max.	átlag	min.	max.	átlag	tej	zsír	gomolya	tej	zsír	gomolya
	gramm			%			kilogramm			kilogramm		
1	402	616	528·5	4·25	6·35	5·28	63·43	3·36	10·43	46·36	2·84	9·76
2	370	706	614·0	5·15	7·40	6·18	73·69	4·56	14·82	49·70	3·53	11·56
3	276	521	398·3	5·37	8·00	6·46	47·80	3·09	10·13	36·12	2·58	8·88
4	325	508	438·5	5·10	8·45	6·61	52·63	3·48	11·43	35·18	2·75	9·01
5	151	333	255·7	5·90	8·47	7·39	30·69	2·27	7·43	25·31	18·84	6·34
6	334	835	649·1	4·55	8·10	6·66	77·90	5·19	16·24	56·90	4·34	13·79
7	411	527	478·2	4·40	6·70	5·27	57·39	3·03	10·73	39·04	2·31	8·25
8	288	556	451·5	3·77	9·40	6·33	54·19	3·43	11·99	35·29	2·83	9·77
9	215	410	322·5	5·60	9·20	7·23	38·70	2·80	9·80	26·48	2·46	6·91
10	153	299	246·0	5·00	7·30	6·26	29·52	1·85	6·23	19·88	1·37	4·61
11	271	490	399·6	5·80	7·80	6·98	47·96	3·35	9·66	35·88	2·59	7·34
12	237	455	371·4	4·45	8·15	6·46	44·57	2·88	10·00	31·14	2·27	7·72
13	213	674	487·1	3·60	6·90	5·26	58·46	3·08	11·44	35·71	2·16	7·79
14	394	806	602·8	4·60	8·40	6·85	72·34	4·96	14·98	55·56	4·02	11·64
15	218	426	364·2	4·45	7·45	6·13	43·71	2·68	9·00	33·66	2·18	7·29
16	195	437	330·6	3·65	7·55	6·30	39·68	2 50	8·19	31·09	1·90	6·62
17	261	550	437·3	4·35	6·90	6·13	52·48	3·22	11·19	40·98	2·63	9·36

Felsőkubinban szintén jelentékeny mértékben eltért egymástól a kisérleti állatok tejszolgáltatása. A napi tejátlagok mennyisége itt — az első négy hónapi tejelés folyamán — 246·0 és 649·1 gr. között váltakozott, a szolgáltatott tej átlagos zsírtartalma pedig minimumban 5·26, maximumban 7·39% volt. *A 4 hónapi tejelés alatt* elválasztott tej mennyiségének határszámai 29·52 és 77·90 kg. A 4 hónapi tejben foglalt zsír összmennyisége minimumban 1·85 kg.-ot, maximumban 5·19 kg.-ot tett ki. A gomolya legkisebb mennyisége 6·23 kg.-ban, legnagyobb mennyisége pedig 16·24 kg.-ban volt megállapítható. A kisérleti állatok közül 3 darab, és pedig a 2., 6. és 14. számúak váltak ki, amelyeknek tejhozama a laktáció első 4 hónapjára 73·69, 77·90, illetve 72·39 kg.-ban volt megállapítható. Az 1., 3., 4., 7., 8., 11., 12., 13., 15. és 17. számú állatok ehhez képest csak közepeseknek mondhatók, az 5., 9., 10. és 16. számúak pedig, amelyeknek tejmennyisége csak 29·52 és 39·52 kg. között váltakozott, még ezek mögött is nagyon elmaradnak.

VI. sz. táblázat. Szentandrás.

Az állat száma	I. Napi tejhozam			II. A tej zsírtartalma			III. A laktáció első 4 hónapjában szolgáltatott			IV. A fejés első 3 hónapjában szolgáltatott		
	min.	max.	átlag	min.	max.	átlag	tej	zsír	gomolya	tej	zsír	gomolya
	gramm			%			kilogramm			kilogramm		
1	429	750	566·3	4·70	7·00	6·38	67·96	4·34	13·50	44·25	2·95	10·36
2	309	816	575·6	3·25	6·90	5·64	69·08	3·90	14·89	56·38	3·52	12·50
3	400	552	465·5	6·30	8·65	6·78	55·87	3·79	9·71	39·50	2·92	10·03
4	373	729	518·1	5·75	7·50	6·73	62·18	4·19	14·47	48·52	3·32	11·43
5	417	980	724·7	5·10	6·90	5·97	86·97	5·20	17·27	61·19	3·84	13·71
6	478	990	744·1	4·05	9·00	7·21	89·30	6·44	22·21	63·17	5·03	17·34
7	356	1063	628·0	5·35	9·60	6·89	75·37	5·20	18·12	45·69	3·60	12·80
8	341	502	426·6	5·05	7·50	6·26	51·20	3·21	10·58	40·49	2·67	8·75
9	382	540	485·8	6·00	7·60	7·32	58·30	4·27	14·85	35·02	2·62	9·70
10	320	581	450·5	5·75	9·20	7·06	54·05	3·82	11·49	39·42	2·81	9·01
11	390	777	595	4·35	7·00	6·06	71·40	4·33	15·36	52·46	3·31	11·88
12	200	326	264·1	4·70	7·15	5·77	31·70	1·83	6·66	23·29	1·37	5·07
13	200	475	422·5	6·45	9·50	7·00	50·70	3·55	12·29	29·15	2·39	8·24
14	397	685	533·1	4·65	7·00	5·90	63·98	3·78	13·94	48·73	3·15	11·57
15	512	832	602·6	6·15	7·20	6·41	72·32	4·70	15·95	55·04	3·76	12·97
16	516	1014	784·6	4·85	7·10	5·93	94·16	5·59	20·60	72·02	4·19	16·15
17	376	865	626·9	4·10	8·45	6·71	75·23	5·05	17·12	62·11	4·21	14·07
18	310	451	387·4	5·55	6·70	5·96	46·49	2·76	10·34	31·88	1·91	7·42
19	307	586	456·6	5·45	7·00	6·07	54·80	3·33	11·52	38·70	2·43	8·54
20	369	730	601·9	5·40	8·15	6·49	72·23	4·69	15·74	54·90	3·92	13·18

A *Szentandráson* megfigyelt 20 darab kisérleti állatnál a tej napi átlagos mennyisége a laktáció első négy hónapjában 264·1 és 784·6 gr. között ingadozott. Az egyes állatok tejének átlagos zsírtartalma pedig ezen idő alatt minimumban 5·64%, maximumban 7·32% volt. *Az első négy hónapi tejelés alatt* szolgáltatott tej mennyisége 31·70–94·16 kg. között váltakozott, az abban foglalt zsír mennyisége minimumban 1·83 kg., maximumban 6·44 kg. volt, a gomolya legkisebb mennyisége 6·66 kg.-ban, legnagyobb mennyisége pedig 20·60 kg.-ban volt megállapítható.

Szentandráson különösen az 5., 6. és 16. számú állatok válnak ki 86·97 kg.-ot, 89·30 kg.-ot, illetve 94·16 kg-ot kitevő tejszolgáltatásukkal, míg pl. a 3., 8., 9., 10., 13., 18. és 19. számú juhok azonos idő alatt csak 31·70—58·30 kg. tejet adtak.

Amint ezen adatokból látjuk, a szóban forgó nyájak mindegyikében a selejtes, vagy közepes minőségű anyag mellett tejszolgáltató képességük tekintetében feltünően kiváló egyedeket is találunk, azt is meg lehet továbbá állapítanunk, hogy a selejtesebbek és kiválóbbak között, sőt még utóbbiak és a közepesek kategoriájába sorolhatók között is jelentékenyek az eltérések. Igy pl. *Véglesen* az öt hónapi *átlagos* tejszolgáltatás az öt legkiválóbb juhnál 89·66 kg.-ot, a 3 legselejtesebbnél csak 31·24 kg.-ot a 11 darab közepesnek minősíthetőnél 58·43 kg.-ot, azon 9 darab juhnál pedig, amelyek ezen tulajdonságok tekintetében a legkiválóbbak és a közepesek között állanak, 70·38 kg.-ot tett ki.

Felsőkubinban a 3 legkiválóbb állat 4 hónapi tejelválasztása *átlag* 74·64 kg.-ban, a 4 legkevésbbé megfelelőé *átlagosan* 34·64 kg.-ban volt megállapítható. Tiz darab közepes minőségű juhnál pedig az ugyanezen idő alatt szolgáltatott *átlagos* tejmennyiség 51·02 kg. volt.

Szentandráson a 3 legkiválóbb juh 4 hónapi *átlagos* tejszolgáltatása 90·14 kg.-ot tett ki. A 2 legkevésbbé megfelelő ugyanezen idő alatt *átlag* csak 38·94 kg. tejet adott, 8 darab közepes minőségű juhnál pedig 56·38 kg. volt a 4 hónapi *átlagos* tejszolgáltatás. Azon 7 darab juhra nézve, melyek tejszolgáltatás tekintetében a legkiválóbbak és a közepesek közé sorolhatók, a 4 hónapi laktációra 71·94 kg. *átlagos* tejmennyiség esik.

A laktáció egész idejének figyelembevétele esetén ezek a különbségek az egyes állatok laktációjának hosszabb, vagy rövidebb tartama folytán *relative* csökkenhetnek, vagy növekedhetnek ugyan, de ez a kérdéses állatok minőségének sorrendjében lényeges eltolódásokat nem idézhet elő. A laktáció első 5, illetve első 4 hónapjában legkiválóbb állatok nem kerülhetnek a laktáció esetleges rövidebb tartama miatt a selejtesebbek közé, viszont a megfordított eset sem állhat elő.

A tejszolgáltatóképesség minőségének elbírálására tehát a rendelkezésünkre álló adatok elég megbízható felvilágosítást nyújtanak s így vizsgálataink ebben az irányban eredménytelenek nem maradtak!

Nehezebb helyzetet teremtett azonban a vizsgálatok félbeszakítása a *tejhozam* megállapítását illetőleg, mert csak a *fejés 3 hónapjára nézve* állanak adatok rendelkezésünkre. A teljesítőképesség elbírálásának — úgy, mint a tehenészetekben — a fejős juhászatokban is tulajdonképen az *egész laktáció* alatt szolgáltatott tejmennyiségen kellene alapulnia s így a tejszolgáltatóképesség minőségének fentismertetett megállapításával a kisérleti állatok teljesítőképességéről is megfelelő tájékozást szereztünk. Mindamellett nem tekinthetünk el *a tejhozamnak vagyis a fejési idő folyamán nyert tej mennyiségének a figyelembevételétől sem*, mivel a fejős juhászat gyakorlatában ez, illetve a kifejt tejből készült gomolya mennyisége szolgál a tejelőképesség elbírálására és az irodalomban is ezidőszerint csak erre vonatkozó adatokat találunk.

A fejőpróbák félbeszakítása folytán nem áll módunkban a kisérleti állatok értékét ezen a megszokott alapon elbirálni, de a fejés *azonos időtartama alatt* nyert tej mennyiségének összehasonlítása mégis sok olyan adatot szolgáltat, amelyek az individuális sajátságok eltéréseinek megítélésénél szintén haszonnal értékesíthetők. A IV., V. és VI. táblázat erre vonatkozó adatairól szólva szükséges felemlíteni, hogy *Véglesen* a 4., 7., 19., 21., 23., 25., 28. és 29. számú juhok, *Szentandráson* pedig a 12. számú juh bárányai röviddel az ellés után elhullottak, a minek folytán ezek a juhok kezdettől fogva fejés alatt állottak. Az összehasonlítás lehetősége érdekében a szóbanforgó juhoknál nem a fejés *első 3 hónapját, hanem a bárányok elválasztásának időpontjától*, illetve a többi juhok fejésének megkezdésétől terjedő fejési időszakot vettük figyelembe, miáltal az összes kisérleti állatok tejhozamának megfigyelése a laktációnak közel azonos időszakára esik.

Véglesen a 3 hónapi tejhozam 9·88 kg. és 49·76 kg. között váltakozott. Az 5 különösen kiváló juhnak ezen idő alatt 42·65, 44·47, 46·44, 47·49 és 49·76 kg., átlagosan *46·16* kg. volt a tejhozama, a legkevésbbé megfelelő juhok ellenben ugyanezen idő alatt csak 9·88, 17·85, illetve 19·39 kg.-ot, átlagosan *15·7* kg. tejet, a közepes minőségűek átlagosan *24·29* kg. tejet szolgáltattak. A közepesnek minősített és a legkiválóbbak között álló, tehát szintén még a jobb minőségűek közé sorolható juhok 3 hónapos tejhozama átlag *32·42* kg. volt.

Felsőkubinban a fejés első 3 hónapjának tejhozama 19·88—56·90 kg. között váltakozott. A három legkiválóbb állat tejhozama 49·70, 55·56 és 56·90 kg., átlagosan *54·05* kg. volt. A 4 darab legselejtesebbnek

minősíthető juh ugyanezen időszakban csak 19·88—31·09 kg. tejet, átlagosan *25·09* kg. tejet, a 10 darab közepes minőségű juh pedig átlagosan *36·93* kg. tejet adott.

Szentandráson a kisérleti állatok 3 hónapi tejhozama 23·29—72·02 kg. között váltakozott. A legjobbnak minősíthető 5., 6., 16. és 17. számú juhok az első 3 hónapi fejés alatt 61·19, 62·11, 63·17 és 72·02 kg. tejet, átlagosan *64·62* kg. tejet szolgáltattak. A két leggyengébb, u. m. a 12. és 18. számú juh tejhozama ugyanezen idő alatt csak 23·29, illetve 31·88 kg., átlagosan tehát *27·58* kg. A közepesnek minősíthető 3., 8., 9., 10., 13. és 19. számú juhoké pedig *37·04* kg. volt. A közepes minőségű és a tejhozam tekintetében legkiválóbb juhok között álló 1., 2., 4., 7., 11., 14., 15. és 20. számú juhok ugyanezen idő alatt átlag *50·74* kg. tejet adtak.

A kisérleti állatok tejhozamában fennálló különbségek elbírálásához célszerűnek fog mutatkozni a tejből előállítható gomolya mennyiségének számbavétele is.

Amint az már a gomolya meghatározásához használt vizsgálati módszer leírásából is kitünik, a gomolya mennyiségére nézve kapott vizsgálati eredmények nem lehetnek azonosak a gyakorlatban elérhető eredményekkel, mert eltekintve attól, hogy a vizsgálatoknál kicsapódó kismennyiségű gomolya leszűrésénél egész más mechanikai hatások érvényesülnek, mint a gyakorlatban végbemenő szűrésnél, a vizsgálatoknál követett egész eljárás a gomolya kiválasztásánál beállható veszteségeket a minimumra redukálja, ennélfogva a vizsgálatok eredményei mintegy *a kérdéses tejből előállítható gomolya maximális mennyiségét tüntetik fel.*

Az erre vonatkozólag talált adatokat hasonló módon csoportosítva, mint a 3 hónapi tejhozamait, következőket állapíthatunk meg.

Véglesen az 5 legkiválóbb állat 3 hónapi gomolyhozama 10·43, 11·04, 11·37, 12·44 és 12·79 kg., átlag *11·61* kg. volt; a 3 legselejtesebbé pedig 2·82, 4·81 és 5·01 kg., átlag *4·21* kg. A jónak minősíthető állatoknál *8·83* kg., a közepeseknél pedig *6·76* kg.-nyi átlagos gomolyahozamot lehetett megállapítani.

Felsőkubinban a 3 legkiválóbb juh gomolyahozamát vizsgálataink 11·56, 11·64 és 13·79 kg.-ban, átlag *12·33* kg.-ban állapították meg, ellenben a tejelés tekintetében legkevésbbé megfelelő 4 darab juhnál a gomolya mennyisége csak 4·61—6·91 kg. között váltakozott és átlagosan *6·12* kg. volt. A közepes minőségű juhokra nézve vizsgálataink 7·29-től 9·77 kg.-ig menő gomolyamennyiséget, átlagosan pedig *8·21* kg. gomolyát állapítottak meg.

Szentandráson a 4 különösen kiváló juh 3 hónapi fejése alatt szolgáltatott tejéből előállítható gomolya mennyisége 13·71, 14·07, 16·15

és 17·34 kg.-ot, átlagosan *15·31* kg.-ot tett ki; a 2 legselejtesebb juhra nézve 5·67 és 7·42 kg.-os, átlag *6·24* kg.-os hozam volt megállapítható. A tejelés tekintetében jónak minősített kisérleti állatok vizsgálataink szerint ugyanezen idő alatt átlag *12·11* kg., a közepesek pedig átlag *9·04* kg. gomolyát adtak.

Miután a gomolyára vonatkozó vizsgálatok a gyakorlatban *tényleg* elérhető eredményeknél jóval magasabbat mutatnak ki, a fentvázolt számadatok természetesen csak az egyes kisérleti állatok *viszonylagos* értékének elbírálására használhatók fel s ilyen szempontból a tejszolgáltatóképességre és a tejhozamra vonatkozólag megállapított adatok kiegészítésére szolgálnak.

Mindezek az adatok a kisérleti állatok minőségében fennálló eltéréseket mindenesetre eléggé megvilágítják, de az egyes állatok tenyésztési értékének különbözőségéről tiszta képet csak akkor alkothatunk, ha azoknak egyéb teljesítményeit is figyelembe vesszük. Így nevezetesen a testnagyságot és a szolgáltatott gyapjú mennyiségét, valamint minőségét is.

A fejősjuhászatban a tenyésztési célnak kiváló tejelőképességgel biró, de e mellett egyszersmind — amennyire csak ezek a tulajdonságok összeegyeztethetők egymással — lehetőleg nagytestű, minél több és minél jobb minőségű gyapjút szolgáltató állatok kitenyésztésére kell irányulnia. Annak az összefüggésnek a *számszerű* megállapítása, amelyben ezek a tulajdonságok egymással állanak, illetve annak a határnak a megismerése, a meddig ezek a szolgáltatások a tenyésztési cél veszélyeztetése nélkül egymással összhangban tarthatók, nem igen képezték még pontos vizsgálódás tárgyát s így már ebből a szempontból is kivánatosnak mutatkozott a vizsgálatoknak ebben az irányban való kiterjesztése.

A gyapjuszolgáltatás mennyiségének és minőségének meghatározását egyébként sem mellőzhetjük a teljesítőképesség elbirálásánál, mert, habár a fejősjuhászatban a gyapjuból befolyó jövedelem az összbevételnek csak kisebb részét teszi, az mégis számottevő szerepet játszik a jövedelmezőségben. A gyapjuszolgáltatás elbirálása céljából minden kisérleti állatnak megállapítottuk nyirósúlyát, meghatároztuk a bundában foglalt sortimentumok minőségét és százalékos mennyiségét, valamint a gyapju rendementját, amiből kifolyólag az egyes állatok által szolgáltatott tiszta gyapju mennyiségére nézve is pontos adatokat szereztünk.

A háború — sajnos — ezeknek a vizsgálatoknak a teljes befejezését szintén megakadályozta. Mindhárom gazdaságban u. i. a kétszeri nyirás van szokásban. Az első nyirás *Véglesen* március 31-ikén, *Felsőkubinban* május 10-ikén, *Szentandráson* pedig április 16-ikán történt. Az ebből a nyirásból származó bundákat minden gazdaságból

megkaptuk, az ősszel nyirt gyapju azonban csak *Felsőkubinból* érkezett be az intézethez. *Szentandráson* az őszi gyapju mennyisége minden egyes állatra nézve meg lett ugyan állapítva, de a vasutforgalomban beállott zavarok folytán a bundák beküldése nem vált lehetségessé; *Véglesen* az őszi nyirás eredményéről csak a kisérleti állatok *átlagos nyirósúlya* szolgáltat némi tájékoztatást.

Bár ezen körülmények folytán nincsen módunkban, hogy a kisérleti állatok gyapjuszolgáltatását egészében áttekinthessük, a rendelkezésünkre álló adatok mégis felhasználhatók arra, hogy a minőségbeli eltéréseket ebben a tekintetben is elbírálhassuk.

A gyapju hozama és minősége oly individuális sajátságok, amelyek rövid néhány hónapon belül nem lehetnek figyelembevehető változásoknak alávetve. Ilyen rövid időközben ez csak betegségek fellépése, vagy az állatok tartásának lényeges módosulása folytán következhetnék be. Normális viszonyok közt tehát ugyanazon juhok, amelyek nyirósúlyuk nagysága által a tavaszi nyirás alkalmával különösen kitünnek, rendszerint az őszi nyirásnál is hasonló minőségűeknek bizonyulnak és viszont a tavaszi nyirásnál gyenge nyirási eredményt adó juhok ősszel is csekély mennyiségű gyapjut szolgáltatnak.

A tavaszi nyirás és a nyirás őszi eredményének ilyen értelmű összefüggésére nézve némi támpontokat szolgáltatnak a VII. számú táblázat adatai, amelyek a *felsőkubini* állatok nyirósúlyait és az általuk szolgáltatott tiszta gyapju mennyiségét tüntetik fel. Ezen adatokból azt látjuk, hogy a tavaszi nyirás alkalmával nyirósúlyuk nagysága által különösen kiváló 16., 11., 3., 9., 5., 10. és 17. számú juhok az összeredmény tekintetében is a legkiválóbbak, viszont a tavaszi nyirás alkalmával közepes, vagy csekély nyirósúllyal biró állatok őszi nyirósúlyuk alapján is ugyanigy minősíthetők. Némi eltérést az ilyen értelmű összefüggéstől csak két esetben az 1. és 15. sz. kisérleti állatoknál találunk.

A gyapjuhozam tekintetében *legkiválóbb* és *legselejtesebb* állatok felismerésére tehát a tavaszi nyirás eredményei egymagukban is hasznavehető tájékoztatást szolgáltatnak.

Hasonló a helyzet a gyapjú minőségének elbírálásánál is! A tavaszi és őszi gyapjú minősége között vannak ugyan eltérések, olyan elváltozások azonban e két, különböző időpontban nyirt gyapjúnál nem tapasztalhatók, amelyeket *tenyésztői szempontból* figyelemre kellene méltatnunk. Nem fordulhat elő, hogy ugyanazokról az állatokról, amelyeket a tavaszi nyirásnál kiváló minőségű gyapjút szolgáltattak, az őszi nyirásnál csak selejtes gyapjú kerüljön le, valaminthogy az sem következhetik be, hogy a selejtes minőségű gyapjú tavasztól őszig feltűnő módon megjavuljon. Azokat a tulajdonságokat tehát, amelyeket a gyapjúszolgáltatás minőségének megítélésénél a *tenyész-*

kiválasztás érdekében leginkább tekintetbe kell vennünk, nevezetesen a gyapjúban foglalt sortimentumoknak minőségét és azoknak százalékos eloszlását a tavaszi gyapjú vizsgálata alapján is megállapítottnak lehet tekintenünk.

VII. sz. táblázat.

Tavaszi nyírás			Őszi nyírás			Összeredmény		
Az állat száma	Nyírősúly	Tiszta gyapju	Az állat száma	Nyírősúly	Tiszta gyapjú	Az állat száma	Nyírősúly	Tiszta gyapjú
	gramm			gramm			gramm	
				I.*				
16	995	621	5	1306	878	5	2243	1405
11	980	589	16	1237	900	16	2232	1521
3	960	588	10	1206	765	10	2026	1232
9	950	521	17	1097	749	9	1957	1212
5	937	527	15	1017	677	3	1937	1296
10	820	467	4	1014	719	17	1902	1258
17	805	509	9	1007	691	11	1897	1218
				II.				
13	795	456	3	977	688	4	1744	1135
4	730	416	8	964	637	8	1674	1046
8	710	409	11	917	629	13	1562	987
1	660	407	7	824	574	15	1557	1014
				III.				
2	620	375	2	785	560	7	1439	970
7	615	396	13	767	531	2	1405	935
6	577	319	6	742	498	1	1389	907
15	540	337	1	729	500	6	1319	817
				IV.				
14	350	200	14	632	428	14	982	628
12	335	201	12	557	372	12	892	573

* A kisérleti állatok nyírősúlyuk nagysága szerint I—IV-el jelölt csoportokba vannak sorolva.

VIII. sz. táblázat. Végles.

Az állat száma	Élősúly	Bundasúly	Osztályozási eredmény százalék							Gyapjú-anyag	Rendement 10% nedvességgel számítva	A bundában szolgáltatott tiszta gyapju mennyisége
			B	C	C_1	D	D_1	E	Hulladék			
	kg.	gr.	minőség							százalék		gr.
1	36	1146	34·97	37·52	—	6·11	—	—	21·38	44·31	48·74	508
2	31	1423	—	75·06	—	8·43	—	—	16·51	44·01	48·41	689
3	34	1027	—	44·21	46·15	—	—	—	9·64	54·47	59·91	615
4	33·5	1500	—	67·33	—	—	—	21·33	11·33	43·59	47·94	719
5	33·5	1123	—	55·21	—	24·22	—	6·41	14·16	46·62	51·28	576
6	30	1625	—	45·66	—	29·60	—	7·14	17·60	44·56	49·01	724
7*	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	30	1106	40·78	40·78	—	—	—	—	18·44	47·20	51·92	522
9	30·5	1125	—	71·55	—	16·44	—	—	12·00	52·28	57·50	588
10*	29·5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	29·5	907	—	87·10	—	—	—	—	12·90	39·46	43·40	358
12	34	1228	—	78·82	—	—	—	7·74	13·44	49·00	53·90	602
13	35	1212	—	63·12	—	18·73	—	—	18·15	48·69	53·55	590
14	30	965	—	79·79	—	6·22	—	—	13·99	54·79	60·26	529
15	27·5	1210	—	80·17	—	7·43	—	—	12·39	47·25	51·97	572
16	28	1400	—	87·86	—	—	—	4·29	7·85	49·13	54·04	688
17	27	1076	—	—	—	29·00	49·91	—	21·09	57·46	63·20	618
18	37	1439	—	37·80	—	51·42	—	—	10·77	50·29	55·31	724
19	27	1231	—	—	45·25	34·93	—	9·91	9·91	57·33	63·06	706
20	30	892	57·29	32·62	—	—	—	—	10·09	40·84	44·92	364
21	31	1002	—	84·54	—	3·99	—	—	11·47	49·27	54·19	444
22	31·5	883	47·57	40·66	—	—	—	—	11·77	43·21	47·53	382
23	30·5	1036	20·95	60·71	—	—	—	—	18·34	49·18	54·09	510
24	32	1354	65·73	—	—	28·58	—	—	5·69	49·55	54·50	671
25	30·5	1134	—	36·33	—	43·39	—	—	20·28	48·30	53·13	548
26	29	1310	—	67·63	—	15·80	—	—	16·56	54·94	60·43	720
27	32·5	1063	20·41	58·51	—	—	—	—	21·07	42·38	46·61	450
28	29·5	1159	—	60·74	—	22·86	—	—	16·39	42·85	47·13	497
29	27	885	44·06	37·85	—	—	—	—	18·08	46·76	51·43	414

A kisérleti állatokról származó gyapjú vizsgálatának eredményei a VIII., IX. és X. számú táblázatokban vannak összefoglalva. Ugyanezen táblázatokban az élősúlyra, nyirósúlyra és a szolgáltatott tiszta gyapjú mennyiségére vonatkozó adatok is fel vannak sorolva.

* A 7. és 10. számu juhok bundája tévedésből nem küldetett be.

IX. sz. táblázat. Felsőkubin.

Az állat száma	Élősúly	Bundasúly	Osztályozási eredmény százalék					Gyapjú-anyag	Rendement 10% nedvességgel számítva	A bundában szolgáltatott tiszta gyapjú mennyisége
			E_1	E_2	E_3	E_4	Hulladék			
	kg.	gr.	minőség					százalék		gr.
1	28	660	—	25·00	59·85	—	15·15	61·65	67·81	407
2	32	620	—	55·65	29·84	—	14·51	60·55	66·60	375
3	26	960	22·40	60·94	—	—	16·66	59·13	65·04	588
4	27·75	730	27·40	60·27	—	—	12·33	56·96	62·65	416
5	29	937	30·42	54·96	—	—	14·62	56·24	61·86	527
6	31·5	577	30·68	43·33	—	—	25·99	55·26	60·78	319
7	32	615	34·96	40·65	—	—	24·39	64·34	70·77	396
8	29	710	—	35·21	56·34	—	8·45	57·62	63·38	409
9	26·5	950	—	26·32	61·05	—	12·63	54·82	60·30	521
10	27·5	820	—	20·73	60·98	—	18·29	56·98	62·67	467
11	30	980	35·71	39·80	—	—	24·49	60·06	66·06	589
12	30·5	335	29·85	50·75	—	—	19·40	60·07	66·07	201
13	31·75	795	27·67	50·31	—	—	22·01	57·36	63·09	456
14	31	350	22·86	54·29	—	—	22·85	57·17	62·88	200
15	24	540	—	—	27·78	53·70	18·52	62·39	68·62	337
16	31·5	995	33·17	58·29	—	—	8·54	62·46	68·70	621
17	26·5	805	26·71	54·66	—	—	18·63	63·17	69·48	509

Úgy a gyapjú hozamában, mint az egyes kisérleti állatok által szolgáltatott gyapjú minőségében mind a három nyáj anyagánál jelentékeny eltérések tapasztalhatók. Számottevők az élősúly ingadozásai is.

Mindez azonban nem jelenti a kisérleti anyag megfelelő konformitásának hiányát! Amint más, hasonló irányú vizsgálataim[1] adataiból kitünt, a gyakorlati bírálat eredményei és az egyes tulajdonságok pontos meghatározásának eredményei között még akkor is jelentékeny eltérések tapasztalhatók, ha valamely *igen egyöntetű nyájnak egyugyanazon alosztályából*, különös gonddal kiválasztott egyedek gyapjúszolgáltatását tesszük pontos vizsgálat tárgyává.

Ez esetben azonban a vizsgálatok céljának megfelelően a kisérleti állatok kijelölésénél nem vehettünk ilyen szempontokat figyelembe, hanem főleg arra kellett törekednünk, hogy *a kiválasztott állatokban a nyáj jellegzetes sajátságai hiven visszatükröződjenek.*

[1] «Juhok teljesítőképességének meghatározása». «Kisérletügyi Közlemények» 1909. «Vizsgálatok a gyapjúhozam változásairól». «Kisérletügyi Közlemények» 1914.

X. sz. táblázat. Szentandrás.

Az állat száma	Élősúly	Bundasúly	Osztályozási eredmény százalék						Gyapjú-anyag	Rendement 10% nedvességgel számítva	A bundában szolgáltatott tiszta gyapjú mennyisége
			E	E_1	E_2	E_3	E_4	Hulladék			
	kg.	gr.	minőség						százalék		gr.
1	31	996	—	—	28·92	53·01	12·05	6·02	61·02	67·12	608
2	30	811	—	28·73	47·84	14·90	—	8·63	57·75	63·52	468
3	33	716	—	24·86	43·02	22·35	—	9·77	51·28	56·40	367
4	28	377	28·38	39·79	—	18·57	—	13·26	52·00	57·20	196
5	32	1178	—	—	16·98	56·71	21·22	5·09	58·19	64·00	685
6	31	1223	—	23·71	43·99	20·03	—	12·26	57·76	63·53	706
7	37	1899	—	—	27·01	52·03	18·33	2·63	62·73	69·00	1191
8	34	1256	—	20·54	51·59	19·51	—	8·36	59·41	65·35	746
9	38	1256	—	25·32	53·18	15·92	—	5·57	57·19	62·90	718
10	41	1514	—	—	22·99	38·84	32·23	5·94	56·08	61·68	849
11	36	1450	—	—	23·79	57·59	16·06	2·55	59·18	65·09	858
12	41	1475	—	—	26·31	36·95	30·17	6·57	52·56	57·81	775
13	29	855	—	38·01	—	50·76	—	11·23	51·65	56·81	442
14	34	1032	—	—	32·95	64·92	—	2·13	59·66	65·62	616
15	25	690	—	24·64	53·62	17·39	—	4·35	51·66	56·82	356
16	31	1130	—	20·35	—	52·21	21·24	6·19	52·92	58·21	598
17	32	1193	—	22·21	72·76	—	—	5·03	46·32	50·95	553
18	29	905	—	—	28·73	39·78	22·10	9·39	55·36	60·89	501
19	29	675	22·22	—	44·44	23·70	—	9·63	46·79	51·46	316
20	29	737	—	29·44	65·81	—	—	4·75	52·96	58·25	390

Az élősúlynak, a gyapjú hozamának és a gyapjú minőségének egyedek szerint való változásait jobban áttekinthetjük a XI., XII. és XIII. számú táblázatokban, amelyekben a kisérleti állatok ezen szolgáltatások minősége szerint vannak csoportosítva. Ezen táblázatokban nem a nyirósúlyt vesszük tekintetbe, hanem a gyapjúhozam elbírálására — mint az összehasonlítás egyedüli biztos alapja — a tiszta gyapjú mennyisége szolgál; a gyapjú minősége szerint való csoportosítás pedig a kérdéses állatokról származó gyapjú osztályozásának, a VIII., IX. és X. táblázatokban ismertetett eredményei alapján történt.

A XI., XII. és XIII. számú táblázatok egyes rovataiban a kisérleti állatok fülbélyegző száma és a kérdéses szolgáltatásra nézve megállapított eredmények foglaltatnak. Utóbbiak nagyság szerint sorakoznak egymás alá és minőségük szerint vannak csoportosítva olyképen, hogy az I. csoportba a legjobb, a II-be a közepesek, a III-ba pedig az illető

XI. sz. táblázat. Végles.

Minőségi csoport	Élősúly	Minőségi csoport	Gyapjúszolgáltatás	Minőségi csoport	Gyapjúminőség	Minőségi csoport	Tejszolgáltatás
I.	18. sz. 37·0 kg.	I.	6. sz. 724 gr.	I.	3. sz.	I*a*)	18. sz. 95·40 kg.
	1. « 36·0 «		18. « 724 «		4. «		26. « 89·60 «
	13. « 35·0 «		26. « 720 «		12. «		4. « 88·43 «
	3. « 34·0 «		4. « 719 «		13. «		13. « 87·84 «
	12. « 34·0 «		19. « 706 «		16. «		12. « 87·04 «
	4. « 33·5 «				21. «		
	5. « 33·5 «				23. «	I*b*)	5. sz. 76·65 kg.
					24. «		22. « 74·33 «
					27. «		6. « 73·38 «
					29. «		20. « 71·85 «
							9. « 70·33 «
							19. « 68·01 «
							7. « 66·86 «
							2. « 66·03 «
							16. « 65·62 «
II.	27. sz. 32·5 kg.	II.	16. sz. 688 gr.	II.	1. sz.	II.	28. sz. 62·05 kg.
	7. « 33·0 «		27. « 671 «		2. «		10. « 61·19 «
	24. « 32·0 «		2. « 659 «		5. «		14. « 60·22 «
	22. « 31·5 «		17. « 618 «		6. «		23. « 60·08 «
	2. « 31·0 «		3. « 615 «		9. «		17. « 59·65 «
	21. « 31·0 «		12. « 602 «		11. «		24. « 59·39 «
	9. « 30·5 «		13. « 590 «		14. «		25. « 59·14 «
	23. « 30·5 «		9. « 588 «		15. «		3. « 58·29 «
	25. « 30·5 «		5. « 576 «		18. «		27. « 56·20 «
	6. « 30·0 «		15. « 572 «		20. «		11. « 53·40 «
	8. « 30·0 «		25. « 548 «		22. «		29. « 53·24 «
	14. « 30·0 «		8. « 522 «		26. «		
	20. « 30·0 «		23. « 510 «		28. «		
			1. « 508 «				
			28. « 497 «				
			27. « 450 «				
III.	10. sz. 29·5 kg.	III.	21. sz. 444 gr.	III.	17. sz.	III	21. sz. 40·43 kg.
	11. « 29·5 «		29. « 414 «		19. «		1. « 28·86 «
	28. « 29·5 «		22. « 382 «		25. «		15. « 24·45 «
	26. « 29·0 «		20. « 364 «				
	16. « 28·0 «		11. « 358 «				
	15. « 27·5 «						
	17. « 27·0 «						
	19. « 27·0 «						
	29. « 27·0 «						

szolgáltatás tekintetében a legselejtesebb kisérleti állatok kerülnek. A tejszolgáltatásnál az I. csoportban *a)* és *b)* alosztályokat különböztetünk meg s az *a)* alosztályba a tejszolgáltatásuk tekintetében különösen kiváló állatok soroltattak. A gyapjú minőségére vonatkozó rovatban természetesen csak az állatok sorszámai vannak a megjelölt módon csoportosítva. A vizsgálati eredmények ilyen csoportosításából könnyen áttekinthető a kisérleti állatok minőségszerinti eloszlása, amiből egy-

XII. sz. táblázat. Felsőkubin.

Minőségi csoport	Élősúly	Minőségi csoport	Gyapjúszolgáltatás	Minőségi csoport	Gyapjúminőség	Minőségi csoport	Tejszolgáltatás
	7. sz. 32·0 kg.	I.	16. sz. 621 gr.	I.	3. sz.	Ia)	6. sz. 77·90 kg.
	2. « 32·0 «		11. « 589 «		7. «		2. « 73·69 «
	13. « 31·7 «		3. « 588 «		11. «		14. « 72·34 «
	16. « 31·5 «		5. « 527 «		13. «		
	6. « 31·5 «		9. « 521 «		16. «	Ib)	1. sz. 63·43 kg.
	14. « 31·0 «		17. « 509 «				
	12. « 30·5 «						
	11. « 30·5 «						
II.	5. sz. 29·0 kg.	II.	10. sz. 467 gr.	II.	1. sz.	II.	13. sz. 58·46 kg.
	8. « 29·0 «		13. « 456 «		2. «		7. « 57·39 «
	1. « 28·0 «		4. « 416 «		4. «		8. « 54·19 «
	4. « 27·7 «		8. « 409 «		5. «		4. « 52·63 «
	10. « 27·5 «		1. « 407 «		6. «		17. « 52·48 «
					9. «		11. « 47·96 «
					12. «		3. « 47·80 «
					14. «		12. « 44·57 «
					17. «		15. « 43·77 «
III.	9. sz. 26·5 kg.	III.	7. sz. 396 gr.	III.	8. sz.	III.	16. sz. 39·68 kg.
	17. « 26·5 «		2. « 375 «		10. «		9. « 38·70 «
	3. « 26·0 «		15. « 337 «		15. «		5. « 30·69 «
	15. « 24·0 «		6. « 319 «				10. « 29·52 «
			12. « 201 «				
			14. « 200 «				

szersmind az illető nyájak minőségbeli különbözőségéről is tájékozást szerzünk.

A fönforgó esetben azonban nemcsak ez, hanem a tejszolgáltatás és a kisérleti állatok egyéb szolgáltatásai között fennálló összefüggés is fontossággal bir.

A tejelőképességnek és a gyapjúszolgáltatásnak egymásközötti összefüggésére nézve a gyakorlati tapasztalatok tudvalevőleg amellett szólnak, hogy a gyapjúnövés és a tejelés között az ellentétek korrelátiója áll fenn olyképen, hogy jó benőttséggel és tömött gyapjúállással gyenge tejelőképesség, hiányos benőttséggel, ritka gyapjúállással pedig jó tejelőképesség szokott járni. Sokszor hallható az a gyakorlati tapasztalatokon alapuló nézet is, hogy a gyapjú minősége és a tejszolgáltatás között is van bizonyos összefüggés olyan értelemben, hogy a gyapjú finomságából, simulékony voltából jó tejelőképességre lehet következtetni, ellenben a durvább gyapjúval biró állatok rendszerint gyengébb tejelőknek bizonyulnak. A gyakorlati tapasztalatok megállapítottnak vélik továbbá azt is, hogy a gyapjú zsírtartalma és a tej zsírtartalma közt is van némi összefüggés olyan értelemben, hogy zsírosabb gyapjúval a tej magasabb zsírtartalma, zsírszegényebb gyapjú-

XIII. sz. táblázat. Szentandrás.

Minőségi csoport	Élősúly	Minőségi csoport	Gyapjúszolgáltatás	Minőségi csoport	Gyapjú-minőség	Minőségi csoport	Tejszolgáltatás
I.	10. sz. 41·0 kg.	I.	7. sz. 1899 gr.	I.	2. sz.	I*a)*	16. sz. 94·60 kg.
	12. « 41·0 «		10. « 1514 «		3. «		6. « 89·30 «
	9. « 38·0 «		12. « 1475 «		4. «		5. « 86·97 «
	7. « 37·0 «		11. « 1450 «		6. «		
	11. « 36·0 «		8. « 1256 «		8. «	I*b)*	7. sz. 75·37 kg.
	8. « 34·0 «		9. « 1256 «		9. «		17. « 75·23 «
	14. « 34·0 «		6. « 1223 «		15. «		15. « 72·32 «
					20. «		20. « 72·23 «
							11. « 71·40 «
							2. « 69·08 «
							1. « 67·96 «
							14. « 63·98 «
							4. « 62·18 «
II.	3. sz. 33·0 kg.	II.	17. sz. 1193 gr.	II.	1. sz.	II.	9. sz. 58·3 kg.
	5. « 32·0 «		5. « 1178 «		7. «		3. « 55·87 «
	17. « 32·0 «		16. « 1130 «		12. «		19. « 54·80 «
	1. « 31·0 «		14. « 1032 «		13. «		10. « 54·06 «
	6. « 31·0 «		1. « 996 «		17. «		8. « 51·20 «
	16. « 31·0 «		18. « 905 «		18. «		13. « 50·70 «
	2. « 30·0 «				19. «		
III.	13. sz. 29·0 kg.	III.	13. sz. 855 gr.	III.	5. sz.	III.	18. sz. 46·29 kg.
	18. « 29·0 «		2. « 811 «		10. «		12. « 31·70 «
	19. « 29·0 «		20. « 737 «		11. «		
	20. « 29·0 «		3. « 716 «		14. «		
	4. « 28·0 «		15. « 690 «		16. «		
	15. « 25·0 «		19. « 675 «				
			4. « 377 «				

val pedig a tej alacsonyabb zsírtartalma jár. Az utóbb említett irányban *Laxa*[1] végzett beható vizsgálatokat és megállapította, hogy a gyapjú zsírtartalma és a tej zsírtartalma között az említett vonatkozás nem áll fenn. Hasonló megállapításra jutunk a jelen esetben, ha a gyapjú rendementjét és az illető állatok tejének zsírtartalmát egymással összehasonlítjuk.

Ami a *tejelőképességnek* és a *gyapjúhozamnak* fentemlített korrelátióját illeti a XI., XII. és XIII. táblázatok adataiból a következőket állapíthatjuk meg:

A *véglesi* anyagnál az ellentétek szóbanforgó korrelációja éppen nem jut határozottan kifejezésre, mert bár a jól tejelő juhok közül 2 db. ú. m. a 20. és 22. számú a legkisebb mennyiségű gyapjút szolgáltatók közé tartoznak, viszont a legtöbb gyapjút adó állatok közül a 4., 18. és 26. számú kiváló tejelőknek bizonyultak és a jól tejelő (I. *b)* csoportba tartozó) juhok közül a 6., 19. és 2. számúak szintén kiváltak gyapjúszolgáltatásuk által. A *véglesi* anyagra nézve általánosságban

[1] «Revue général du lait» 1909.

még azt is ki lehet mondani, hogy a legtöbb gyapjút adó állatok közül egy sem sorolható a rosszabb tejelők közé.

A *felsőkubini* és *szentandrási* nyáj kisérleti állatainál a tejhozamnak és a gyapjúszolgáltatásnak szóbanforgó ellentétes korrelációja sok esetben észlelhető. Így pl. Felsőkubinban a 16., 11., 3., 5., 9. és 17. számú állatok a legtöbb gyapjút szolgáltatták s közülök az 5., 9. és 16. számú igen gyenge tejelőnek, a 11., 3. és 17. számú pedig közepes tejelőnek bizonyult, viszont a feltűnő kevés gyapjút szolgáltató 2., 6. és 14. számú juhok a tejszolgáltatás tekintetében a kisérleti állatok legkiválóbbjai voltak. *Szentandráson* a gyapjúszolgáltatás tekintetében igen kiváló 10., 12. és 8. számú juhok közül a 12 számú igen gyenge, a 8. és 10. számúak pedig közepes tejelőknek bizonyultak, a kevés gyapjút adó 4., 15., 20. és 2. számú juhok pedig a jobb tejelők közé sorolódtak. Mindkét nyáj anyagában azonban jelentékenyebb a száma azoknak az állatoknak, amelyeknél a gyapjúszolgáltatásnak és a tejszolgáltatásnak ez az ellentétes relációja nem állapítható meg.

A *tejhozam* és a *gyapjú minősége* közötti összefüggést kisérve figyelemmel, a rendelkezésünkre álló adatokból következőket állapíthatunk meg:

Véglesen az I. *a)* csoportba sorolt *kiváló tejelők* közül a 4., 12. és 13. számúak kiváló minőségű gyapjút, a 2., 5., 6., 9., 20. és 23. számúak közepes minőségű, a 19. számú pedig selejtes minőségű gyapjút szolgáltatott. A *közepes tejelők* közül a 3., 23., 24., 27. és 29. számúak kiváló minőségű gyapjút, a 11., 14. és 28. közepes minőségűt, a 17. és 25. pedig selejtes minőségűt adtak, végül a *rosszúl tejelők* közül a 21. számú kiváló minőségű, az 1. és 15. számúak pedig közepes minőségű gyapjút szolgáltattak.

A másik két nyáj anyagánál az ezirányú összehasonlítás eredményeit a következőképen csoportosíthatjuk:

Felsőkubinban a *kiváló tejelők* közül a 2., 6. és 14., valamint a jó tejelőnek minősített 1. számú juh *közepes* minőségű gyapjút, a *közepes tejelők* közül a 3., 7., 11. és 13. kiváló minőségű, a 4., 12. és 17. számúak közepes minőségű, a 8. és 15. számúak selejtes minőségű gyapjút, a *rossz tejelők* közül a 16. számú kiváló minőségű, az 5. és 9. közepes minőségű, a 10. számú pedig selejtes minőségű gyapjút szolgáltatott.

Szentandráson a *kiváló tejelők* közül a 6. számú kiváló minőségű gyapjút, az 5. és 16. számú juhok ellenben selejtes minőségű gyapjút szolgáltattak; a *jó tejelőképességgel* biró juhok közül a 2., 4., 15. és 20. kiváló minőségű, az 1., 7. és 17. közepes minőségű, a 11. és 14. számúak pedig selejtes minőségű gyapjút, a *közepes tejelők* közül a 3., 8. és 9. számúak kiváló minőségű, a 19. és 13. számúak

közepes minőségű, a 10. számú selejtes minőségű gyapjút szolgáltatott; a *legcsekélyebb tejelőképességgel* biró 12. és 18. számú juhok pedig közepes minőségű gyapjút szolgáltattak.

A gyapjú minősége és a tejelőképesség közötti összefüggés sem nyilvánul meg tehát elég határozottsággal, mert bár a tejelőképességük tekintetében kiváló állatok néhány esetben — így különösen a véglesi anyagnál — kiváló minőségű gyapjút is szolgáltattak, viszont gyakori az az eset is, amikor a kiváló tejelőképességgel csak közepes, vagy selejtes gyapjúminőség jár. Mindegyik nyáj kisérleti állatainál tapasztalható továbbá az is, hogy a közepes tejelőképességgel biró állatok nagy része kiváló minőségű gyapjút szolgáltatott s hogy a legroszszabb tejelők között is akadtak a gyapjú minősége tekintetében kiváló egyedek.

A gyakorlati tapasztalatok és az exakt vizsgálatok eredményei között több esetben konstatálható ellenlét azért érdemel figyelmet, mert éppen a szóbanforgó gyakorlati tapasztalatok alapján terjedt el egyebek közt az a nézet is, mintha a kiváló tejelőképesség és a nagy gyapjúhozam egymást teljesen kizárnák, vagyis olyan egyedeknek kitenyésztése, melyek a szóbanforgó szolgáltatások mindegyikében kiválnak, a lehetetlenségek közé tartoznék.

Vizsgálataink több számszerű adatot szolgáltatnak ennek a lehetőségnek fennállására nézve. Így pl. *Véglesen* az öt legkiválóbb tejelőképességgel biró juh közül három, ú. m. a 18., 26. és 4. számúak gyapjúhozam tekintetében is a legkiválóbbak közé tartoztak és az igen jól tejelő 6. számú juh is kivált nagy gyapjúhozama által. *Szentandráson* a 6., 7. 11. számú juhoknál konstatálható a nagy tejhozamnak és a nagy gyapjúhozamnak együttes előfordulása, ellenben a felsőkubini állatok között egy sem akadt, amely ilyen értelemben kivált volna.

E néhány adat is arra mutat, hogy a teljesítőképességnek pontos meghatározása ebben az irányban még sok hasznos tajékoztatást szolgáltathatna, amely — hasonlóképpen, mint azt például a tehenészetek üzemében tapasztaltuk — a fejősjuhászatban is elősegítené a legértekesebb egyedek kiválasztását, illetve kiváló teljesítőképességgel biró typusoknak kitenyésztését.

Hogy e tekintetben különösen a tejszolgáltatást illetőleg milyen tág tere nyilik a hasznos tevékenységnek, arra nézve vizsgálataink meggyőző adatokat szolgáltatnak. Csak az első 3 hónapi fejés eredményeinek óriási ingadozásaira utalok, amelyek szerint az egyes kisérleti állatoknál a jelzett időtartam alatt *Véglesen* 9·88—49·76 kg. *Felsőkubinban* 19·88—56·90 kg., *Szentandráson* pedig 23·29—72·02 kg. között ingadozott a szolgáltatott tej mennyisége.

A vizsgálatok időelőtti félbeszakítása lehetetlenné tette annak megállapítását, hogy az *egész fejési idény* alatt mennyit tesz ki a selejtes és a kiválóbb egyedek tejtermelése közötti eltérés, de azért az aránylag rövid megfigyelési idő folyamán megállapított adatok is elég tanulságot szolgáltatnak a szóbanforgó kisérleti állatok teljesítőképességének rendkívüli nagy eltéréséről és ezzel együtt arról is, hogy ezen fejős juhászatok egész állományában mennyire hiányzik a minőségbeli kiegyenlítettség.

Tehenészetekben elképzelhetetlen az az állapot, hogy olyan egyedek, amelyek csak $^1/_5$-ét szolgáltatják a jobb tejelők által adott tejmennyiségnek, megmaradhassanak az állományban és esetleg még utódokat is neveljenek. Ilyen eshetőség még abban a korszakban sem állhatott fenn, amelyben még nyoma sem volt az ellenőrző egyletek működésének és a tej zsírtartalma szerinti tenyészkiválasztásnak.

A tehenészetek legprimitivebb üzeme is kellő gondot fordított a legrosszabb tejelők kiselejtezésére, valamint arra is, hogy ezek származékai ne maradjanak meg az állományban.

Ilyen irányú törekvéseknek csak igen kevés nyomát találjuk fejős juhászataink üzemében. Tagadhatatlan, hogy a megfigyelendő állatok nagy számánál fogva juhászatokban sokkal nehezebb a tejhozamnak egyedenként való megállapítása, mint a tehenészetben, másrészt a fejős juhászat üzeme sok esetben jelentékeny akadályokat gördítene az ilyen vállalkozás elé.

Lehetne azonban a munkát egyszerüsíteni olyképen, hogy a megfigyelések, nevezetesen a tejhozamnak egyedenkint való megállapítása csak az anyaállomány egy részére terjesztetnék ki. Már ezáltal is lehetővé válnék az, hogy csakis jobb tejelőképességgel biró anyák ivadékai használtassanak fel a tenyésztésben, ami feltétlenül elősegítené a tejhozam évről-évre való emelkedését. Ilyen kisebb pepiniériák létesítése, melybe a testnagyság és gyapjúszolgáltatás tekintetében is az átlagon felül álló anyag kerülne és amely főképen a nyájban felhasználandó, vagy pedig mint tenyészanyag eladásra kerülő kosok fölnevelésére szolgálna, a nagyobb fejős juhászatok legtöbbjében különösebb áldozatok nélkül meg lenne valósítható. Az eredmény azonban ez esetben is csak akkor válnék teljesen kielégítővé, ha ezzel az intézkedéssel egyidejüleg a fejési időszak alatt időnkint az egész anyaállománynyal is fejőpróbák végeztetnének abból a célból, hogy legalább a legrosszabb tejelőket a tenyésztésből ki lehessen zárni.

Azt, hogy ilyen irányban ezideig fejős juhászatunk érdekében alig történt valami, nemcsak a már említett nehézségeknek, hanem jórészt annak a körülménynek is kell tulajdonítani, hogy a gazda-

közönség kevéssé volt tájékozva a felől, hogy tulajdonképen milyen mérvüek is azok az eltérések, melyek a tejelőképesség tekintetében egyes nyájak anyagában előfordulhatnak.

Az ez irányú tájékozatlanság mellett természetesen nem erősödhetett meg az a meggyőződés, hogy a tejhozam nagyságában fennálló eltérések kiegyenlítése, illetve a jobb tejhozammal biró állatoknak a tenyészkiválasztásnál való preferálása a nyáj tejhozamának és ezzel együtt a jövedelmezőségnek megsokszorozódását jelentheti.

A fent ismertetett vizsgálatok eredményei remélhetőleg ebben az értelemben is elősegíthetik a fejős juhászatok anyagának megjavítására irányuló munkásság felkarolását. Nagy jövőre hivatott fejős juhászatunk fejlesztése céljából azonban kívánatos, hogy a fentiekben ismertetett irányban minél több megfigyelés eredménye álljon rendelkezésünkre.

Szükséges ez a hazánkban tenyésztett fajták teljesítőképességének közelebbi ismerete érdekében is. A vizsgálatok aránylag kevés számú adatából is határozottan kidomborodik, hogy a nálunk leginkább elterjedt s általában gyenge tejelőnek ismert rackajuhok között is akadnak olyan egyedek, amelyek feltünő nagy tejelőképességüknél fogva alkalmasak lennének kiváló typusok kitenyésztésére. További kisérleteinknél erre a kérdésre különös figyelmet kívánunk fordítani!

Szükséges továbbá, hogy a fejős juhászat eredményes üzeme érdekében néhány, még eddig kevés figyelemre méltatott körülmény az exakt vizsgálatok adataival megvilágíttassék. A folytatólag kezdeményezett kisérletek remélhetőleg ez irányban is hasznos tájékozást fognak szolgáltatni.

Összefoglalás.

1. Juhállományunk túlnyomó részét a fejős juhok képezik, a melyeknek tartása az ország igen nagy területére nézve teljesen nélkülözhetetlen. Ezen országrészeknek mezőgazdasági haladása szorosan összefügg a fejős juhászat előrehaladásával.

2. Dacára a fejős juhászat nagy jelentőségének üzeme általában primitiv. Ebből kifolyólag a teljesítőképesség megjavítása, nevezetesen pedig a tejhozam növelésének kérdése is el van hanyagolva, amely körülmény a fejős juhok minőségének nagymérvü hanyatlására vezetett.

3. A teljesítőképesség pontosabb meghatározása általában kevés figyelemre lett még méltatva a fejős juhászat terén. Hazai tenyészfajtáinkra nézve is hiján vagyunk az ilyen irányú vizsgálatoknak, ennélfogva a tejszolgáltatóképességnek egy ugyanazon nyájon belül

előfordulható egyedenkinti ingadozásairól sem vagyunk kellőképen tájékozódva.

4. Ezek az ingadozások rendkívül nagymérvűek lehetnek s a fenforgó esetben 500%-ot is kitettek, amennyiben egy ugyanazon nyájban a kisérleti állatok között olyanok is voltak, amelyek csak $^1/_5$-ét adták a kiválóbb tejelők által szolgáltatott tejmennyiségnek.

5. Nemcsak egyes juhászatok jövedelmezőségének fokozása céljából, hanem nagy jövőre hivatott fejős juhászatunk fejlesztése érdekében is kívánatos, hogy a tenyészanyag ilyen nagyfokú egyenetlensége elő ne fordulhasson. A teljesítőképesség pontos meghatározása mindenesetre alkalmas lenne ezen hátrányos állapot megszüntetésére és az ilyen irányban megindúló tevékenység egyszersmind — hasonlóképen, mint azt a tehenészetek üzemében tapasztaltuk — a fejős juhászatban is elősegítené a legértékesebb egyedek kiválasztását, illetve kiváló teljesítőképességgel biró typusoknak kitenyésztését.

6. A fejős juhászatok üzeme, az ilyen célból igényelt vizsgálatoknak az egész nyáj anyaállományára való kiterjesztését szerfelett megnehezíti. Arra kellene tehát törekedni, hogy legalább az anyáknak egy kiválasztott részénél a tejszolgáltatás pontosan megállapíttassék s ezek közül csakis a legkiválóbb tejelők kosivadékai használtassanak fel a tenyésztésben. Ha e mellett időnkint az egész anyaállománynyal fejőpróbák végeztetnek és az eredményekhez képest a legrosszabb tejelők, illetve azok ivadékai a nyájból kiselejteztetnek, a tejhozam mindenesetre lényegesen fokozódni fog.

7. Bár a fejős juhászatokban a gyapjúból befolyó jövedelem az összbevételnek csak kisebb részét teszi, az mégis számottevő szerepet játszik a jövedelmezőségben. A gyapjúszolgáltatás megállapítása tehát nem mellőzhető a tenyésztésben felhasználandó állatok kijelölésénél, sőt tekintettel a fejős juhokról származó gyapjúminőségeknek a textiliparban, nevezetesen pedig a hadseregellátásnál a jövőben várható fontos szerepére, különös figyelmet kellene fordítani arra, hogy a tejhozam növelése ne a gyapjúszolgáltatás rovására történjék. A teljesítőképességnek fenti értelemben történő pontos elbirálása alapján a tejhozam és a gyapjúszolgáltatás tekintetében egyaránt kiváló egyedek kitenyésztése lényegesen előmozdíttatnék.

Referat.

Leistungsprüfungen bei Milchschafen.

Von: **I. Kovács.**

Aus der **kgl. ung. Reichsanstalt für Wollebeurteilung** zu **Budapest.**

Die Milchschafzucht hatte in Ungarn stets eine große Verbreitung und wurde namentlich in den Gebirgsgegenden des Landes betrieben. Da durch die in den letzten Jahrzehnten eingetretene Reduktion des Schafbestandes die Milchschafe in viel geringerem Maße in Mitleidenschaft gezogen wurden, als die anderen Schafrassen des Landes, bilden heute erstere den größeren Teil unseres Schafbestandes. Die Verhältnisse sind auch für die weitere Entwicklung der Milchschafzucht sehr günstig, indem in vielen Gegenden des Landes die Förderung und Entwicklung des landwirtschaftlichen Betriebes unzertrennbar ist mit dem Fortschritte der Milchschafzucht.

Trotz dieser großen Bedeutung der Milchschafzucht wird dieselbe im allgemeinen noch sehr primitiv betrieben; namentlich fehlen diejenigen Bestrebungen, welche eine Förderung der Milchergiebigkeit der gezüchteten Rassen bezwecken. In vielen Schäfereien wird diese Eigenschaft bei der Zuchtwahl nicht entsprechend berücksichtigt, noch weniger kann man von der Durchführung regelrechter Leistungsprüfungen sprechen. In letzterer Beziehung ist auf dem Gebiete der Milchschafzüchtung überhaupt weniges geschehen; auch über die Grenzen der Schwankungen der Milchergiebigkeit innerhalb einzelner Heerden sind verhältnismäßig wenig Daten vorhanden. Eine diesbezügliche Orientierung der Schafzüchter ist demnch sehr erwünscht und würde das Interesse für ähnliche Fragen erwecken. Dies bezwecken auch unsere Untersuchungen. Dieselben erstrecken sich auf 3 Heerden, von welchen die der Domäne Végles (Komitat Zólyom) eine Cigaja-Ostfriesische Kreuzungsheerde, die beiden anderen — Felsőkubin (Komitat Árva) und Szentandrás (Komitat Liptó) — Zackelheerden sind.

In jeder Heerde wurden Tiere von gleichem Alter zur Beobachtung benützt, und zwar wurden in Végles 30 Stück, in Felsőkubin und Szentandrás 20—20 Stück hiezu ausgewählt. Von diesen konnten in Végles 29, in Felsőkubin 17 und in Szentandrás 20 Stück zur Beobachtung dienen.

Behufs Bestimmung der Milchergiebigkeit wurden in je 14 Tagen Melkproben ausgeführt und im Verhältnisse der bei der Früh-

und Abendmelkung erhaltenen Milchmengen genaue Durchschnittsmuster genommen zur weiteren Untersuchung, bei welchen das Fettgehalt der Milch, sowie die Menge des zu erwartenden Quarges bestimmt wurde.

Außer der Milchergiebigkeit wurden auch zur Feststellung des gelieferten Wollquantums und der Qualität der Wolle Untersuchungen ausgeführt, welche sich auf die Bestimmung des Schurgewichtes, des Reinwollgehaltes und des Sortierergebnisses erstreckten.

Infolge der durch den Kriegszustand eingetretenen Verkehrsstörungen mußten die Beobachtungen frühzeitig abgebrochen werden, demzufolge der Milchertrag eigentlich in keiner der Heerden bestimmt werden konnte. Die Beobachtungen aber, welche in Végles während 5 Monate der Laktation, in Felsőkubin und Szentandrás während 4 Monate der Laktation gemacht wurden, sowie der Vergleich der in den fraglichen Heerden während 3-monatlicher Melkung erhaltenen Milchmengen geben doch wertvolle Daten über die Verschiedenheiten der Leistungsfähigkeit der Versuchstiere.

So variierte in Végles die während einer 5-monatlichen Laktation abgegebene Milchmenge bei den einzelnen Tieren von 24·43 kg. bis 95·40 kg. und die Menge des in diesem Quantum Milch gelieferten Fettes von 1·55 kg. bis 5·93 kg., die Menge des Quarges von 5·78 kg. bis 21·02 kg. In Felsőkubin und Szentandrás, wo nur die Daten einer 4-monatlichen Laktation zur Verfügung stehen, sind die Ergebnisse die folgenden: In Felsőkubin: Milchmenge 29·52—77·90 kg. Fett 1·85—5·19 kg., Quarg 6·66—20·60 kg. In Szentandrás: Milchmenge 31·70—94·16 kg., Fett 1·85—5·19 kg., Quarg 6·23—16·24 kg.

Werden die Ergebnisse der beobachteten 3-monatlichen Melkperiode in Anbetracht gezogen, so erhalten wir folgende Daten über die Leistungsfähigkeit der Versuchstiere.

In *Végles* war das Milcherträgnis während der 3-monatlichen Melkzeit 9·88—49·76 kg. Die besten Schafe lieferten während dieser Zeit *durchschnittlich* 42·65 kg., die Schafe mittlerer Qualität 24·29 kg. und die schlechtesten Schafe 15·70 kg. Milch. In *Felsőkubin* schwankte das Ergebnis von 19·88—56·90 kg. Die besten Schafe lieferten in 3 Monaten *durchschnittlich* 54·05 kg., die mittleren 36·98 kg. und die schlechtesten 25·90 kg. Milch. In *Szentandrás* variierte die während 3-monatlicher Melkzeit gelieferte Milch von 23·29—72·02 kg. Die besten Schafe ergaben während dieser Zeit *durchschnittlich* 64·62 kg. Milch, die mittleren 37·04 und die schlechtesten 27·58 kg.

Diese großen Verschiedenheiten in der Milchergiebigkeit der Tiere ein und derselben Heerde weisen zur Genüge darauf hin, wie

nutzbringend es wäre, wenn bei der Zuchtwahl die Resultate exakter Leistungsprüfungen berücksichtigt werden könnten.

Auch betreffend der Wollproduktion weisen die Resultate der Untersuchungen auf den großen Wert der Leistungsprüfungen hin. In der Milchschafzucht wird zwar das Hauptgewicht nicht auf die Wollproduktion gelegt, jedoch bildet auch die Wollnutzung einen wertvollen Faktor der Rentabilität.

Auf Grund praktischer Erfahrungen wird im allgemeinen angenommen, daß zwischen Milchergiebigkeit und Wollproduktion die Korrelation der Gegensätze besteht, hingegen sollen Milchergiebigkeit und Wollfeinheit zu einander im geraden Verhältnisse stehen. In vielen Fällen werden diese praktischen Erfahrungen auch durch die Resultate unserer Untersuchungen bestätigt; es ist jedoch sehr oft der Fall, daß entgegengesetzte Beobachtungen gemacht wurden und *die Untersuchungsresultate sprechen dafür, daß hervorragende Milchergiebigkeit und große Wollproduktion nicht unvereinbar sind.* Beispielsweise waren in Végles unter den 5 Milchschafen, welche in der Milchleistung die hervorragendsten waren, 3 Tiere, welche betreffend der Wollproduktion auch die besten waren. Auch in Szentandrás waren 3 Versuchstiere, bei welchen dasselbe konstatiert werden konnte, hingegen konnte in Felsőkubin eine solche Übereinstimmung der fraglichen Eigenschaften nicht beobachtet werden.

Der Ausführung von ähnlichen Leistungsprüfungen würden in der Praxis jedenfalls viel größere Schwierigkeiten entgegentreten, als dies beispielsweise bei den Leistungsprüfungen der Kühe der Fall ist, jedoch sind diese Schwierigkeiten nicht unüberwindliche. Namentlich ist dies der Fall, wenn sich die Leistungsprüfungen nicht auf sämtliche Mutterschafe, sondern nur auf eine ausgewählte Gruppe derselben erstrecken. Bei einem solchen Vorgange wären aber auch schon große Fortschritte ermöglicht, denn dadurch würde mindestens das erreicht, daß nur Abkömmlinge der in der Milchergiebigkeit hervorragendsten Tiere als Zuchtböcke verwendet werden. Wenn man außerdem zeitweise mit der ganzen Mutterheerde Probemelkungen vornimmt, um die am schlechtesten milchenden Schafe und deren Abkömmlinge aus der Heerde ausscheiden zu können, so ist ein bedeutender Fortschritt in der Milchergiebigkeit der Heerde jedenfalls gesichert.

M. kir. növényélet- és kórtani állomás, Magyaróvárott.

Vezető: Hegyi Dezső. Érk.: 1915. X/15.

M. kir. mezőgazdasági vegykisérleti állomás, Magyaróvárott.

Vezető: Doby Géza dr.

A burgonya levélsodródásának biokémiai tanulmányozása.

V. Levélsodrós gumók amiláza.

Irta: Doby Géza dr. és Bodnár János dr.

Azokat a kisérleteket, melyekben egyikünk[1] a burgonyának levélsodródása közben beálló, biokémiai elváltozásokat kutatta, kiterjesztettük a gumók amilázára.

Kisérleteinket lehetővé tették azoknak a kisérleteknek eredményei, amelyekkel *Doby*[2] a nyugvó burgonyagumók amilázának fontosabb tulajdonságait megállapította. E kisérletek eredményei közül kivált azt a kettőt használtuk fel, melyek a burgonya amilázának optimumáról és aktivitásának erősödéséről — az oldat fertőzéstől mentes eltartása közben — szólnak.

Kisérleteinket a m. kir. növényélet- és -kórtani állomás kisérleti telepeiről származó, gondosan kiválogatott anyaggal végeztük, még pedig 11 mintánál egészséges és beteg gumót párhuzamosan, 9 mintánál pedig csupán a beteg gumókat vizsgálva. Az eredmények két részre oszlanak, aszerint, amint általában a burgonya amilázáról, vagy ennek és a betegségnek összefüggéséről szólnak.

Munkálatainkat tulajdonképen két irányban végeztük. Figyelemmel kisértük miképen változik az amiláz koncentrációja magában a burgonyában s azután a burgonyából kisajtolt lében ennek eltartása alatt. E vizsgálatok eredményeit összevetve és felhasználva a burgonya-amiláz általános tulajdonságait arra a következtetésre jutottunk, hogy az amiláz egy része a burgonyában oly zimogén alakjában van jelen,

[1] *Doby*, Kisérl. Közl. *14.* (1911) 5. füz., *15.* (1912) 2. füz. és Zeitschr. für Pflanzenk. *21.* (1911) 10. és 321., *22.* (1912) 204. és 401.

[2] Kisérl. Közl. XVIII. (1915) 534.

mely a nyugalmi állapot vége felé aktiv enzimmé változik át, de ugyanez történik sokkal gyorsabban, ha a gumók levét antiszeptikusan eltartjuk.

Következő kisérletek feladata lesz keresni, hogy milyen tényezők okozzák a zimogén átalakulását enzimmé, de erre *Ford* és *Gutrie*,[1] továbbá *van Laer*[2] kísérletei adnak útmutatást. E szerzők árpa, illetve csirázó árpa porát papainnal csávázták, mire az amiláz sokkal aktivabb lett, mint a papainnal való csávázás nélkül. Valószinűnek tartjuk tehát, hogy a téli nyugalom alatt a burgonyában is proteolitos enzímek működése alakítja át lassanként az amiláz zimogénjét szabad enzímmé; ez az átalakulás a sejtek elroncsolása után a kisajtolt lében még gyorsabban megy végbe s ezért «erősödik» a burgonya amiláza az antiszeptikusan eltartott lében.

Azonban a nyugalmi állapotnak körülbelül a közepéig még a zimogén is kevesebb a burgonyában, mint később; a zimogén gyarapodása körülbelül január elején kezdődik, mert innen kezdve észlelhetjük csak a lé aktivitásának tetemesebb gyarapodását eltartás közben. A burgonya amilázáról tudjuk, hogy felette érzékeny.[3] Innen van, hogy minél nagyobb a burgonyalé eredeti, friss aktivitása, annál kevésbbé erősödik az az aktivitás a lé eltartása közben, illetve annál gyorsabban megy tönkre. Mert, amíg a kész enzím kevés a lében és a zimogén sok, ebből autolízis által annyi új enzím keletkezik, hogy a folyton elroncsolódó, már meglevő enzím csökkenését nemcsak, hogy észre nem vesszük, hanem még enzímgyarapodást is megállapítunk. Ellenben tavasz felé egyre kevesebb a zimogén és több a kész enzím a burgonyában, minek folytán a kisajtolt, friss lé aktivitása erősebb ugyan, de eltartás közben egyre kevésbbé, vagy már egyáltalában nem gyarapodik, sőt a már kész enzím is gyorsan pusztul; de most már nincs zimogén, amely ezt a pusztulást új enzím képződésével ellensúlyozná úgy, hogy a lé aktivitásának csökkenése teljes egészében érvényre jut.

Ezek azok az eredmények, amelyeket kisérleteink adataiból kiolvashatunk: Egyrészről a burgonya frissen készült levének aktivitása annál nagyobb, minél közelebb jutunk a tavasz felé, másrészt a télen készült lé aktivitása eltartás közben kevéssé nő, de sokáig megmarad; a később készült lé aktivitása egyre erősebben nő, de rövidebb tartamú, végül a későn tavasszal készült lé már nem erősödik és tartóssága is egyre csökken.

Kisérleteink magyarázatát adják *Müller-Thurgau*[4] észleléseinek

[1] *Ford és Gutrie*, Journ. Fed. Inst. Brew. *1908*. 61.
[2] *van Laer*, Bull. de l'Acad. roy. Belg. *1913*. 417.
[3] L. *Doby* előző közleményét.
[4] Müller-Thurgau, Landw. Jahrb. 11. (1882) 814.

amelyek szerint burgonyában lehűlés által annál könnyebben és annál több cukor képződik, minél előbbre haladt a nyugalmi idő.

Megállapítottuk még, hogy a burgonya amilázának koncentrációja (frissen készült lében) nem jellemző sem a fajtára, sem a termelési helyre, hanem mindenesetre nagyon bonyolult tényezőktől függ, amelyek felderítése még igen sok kisérleti munkát követel. A számbavehető tényezők közé a talajviszonyokon kívül még az időjárást, a növények leszármazását, a trágyázást stb. is fel kell venni, de kísérleteink tanusága szerint még így is nagyon óvatosan kell eljárni, nehogy az enzímes oldat kora, a nyugalmi idő szaka stb. hibát okozhasson a következtetésekben.

Az amiláz aktivitása a gumók nagyságától csaknem teljesen független.

Áttérve most munkánk tulajdonképeni végső céljára, megállapítottuk, hogy egészséges és beteg növények gumói között az amiláz koncentrációjának abszolut értékében nincs szabályszerűség, ellenben a burgonyában lévő kész enzímnek és a zimogénnek egymáshoz való aránya beteg és egészséges gumóban különböző. *Egészséges burgonyában általában aránylag több a zimogén, tehát a tartalék, mint betegben.* Ez abban nyilvánult meg, hogy az egészséges gumók leve eltartás közben többet erősödött és tartósabb volt, mint a betegeké.

Biokémiai ismereteink a levélsodródásról ezekkel az adatokkal ismét bővültek. Sajnos, könnyen használható, kémiai ismertető tünetet e vizsgálatokkal sem sikerült találni, ellenben *Sorauer* feltevését[1] az enzímes viszonyok rendellenességeiről újabb adatokkal támogatják Kisérleteink tehát újabb bizonyítékot nyújtanak arra, hogy a levélsodródással nemcsak mikologiai,[2] hanem kémiai elváltozások is járnak.

Azonban vizsgálataink megdöntik *Massee*[3] ama következtetését, hogy a nemesített burgonyában kevesebb az amiláz, mint a nem nemesítettben és hogy ennek folytán a burgonya ellenálló képessége nemesítés által megcsappant; ha ez így volna, akkor beteg gumókban az amiláz koncentrációjának is kisebbnek kellene lennie. Megfigyeléseink ellenben megerősítik azt a következtetést, melyet egyikünk[4] már a beteg és egészséges gumók nyers kémiai összetételéből és oxidázainak koncentrációs viszonyaiból levont és amely szerint a keményítőt hidrolizáló enzím koncentrációja valószinűleg nem függ közvetlenül az egészségi állapottól. Kisérleteink éppen azt bizonyítják, hogy elválto-

[1] *Sorauer*, Internat. phytopathol. Dienst *I.* (1908) 33.

[2] *Köck és Kornauth*, Zeitschr. f. d. landw. Vers.-weis. i. Österr. *1912.* 179.

[3] *Massee*, ref. a Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. *20.* (1910.) köt. 99. oldala után.

[4] *Doby*, Kiséri. Közl. *25.* (1912.) 2. füzet, IV. közlemény és Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. *22.* (1912.) 401.

zások valóban vannak, de ezek annyira finomak, hogy csakis beható vizsgálatok deríthetik fel.

Tanulmányozásra várna még az a kérdés is, hogy e kémiai kóros elváltozásokat növényi kórokozó élősködők idézik-e elő,[1] továbbá, hogy az amiláz optimuma és idegen vegyületekkel való aktiválhatása mennyire különbözik egészséges és beteg gumókban.

Kisérleti rész.[2]

A kisérleteket egészen úgy végeztük, mint egyikünk *(Doby)* a burgonya amiláza tulajdonságainak tanulmányozásánál, vagyis a *Wohlgemuth*-féle módszert használtuk csekély módosítással, még pedig 40°-nál 24 óráig tartó kisérletekben. Minthogy L értéke többnyire 0·1 és 0·8 közé esett, előzetes kisérletet egymástól 0·5 cm^3-rel különböző enzímes mennyiséggel legtöbbször nem is kellett végezni, hanem minden sorozatot mindjárt fel lehetett tenni oly tagokkal, melyek egymástól 0·1 cm^3-rel tértek el. Nagyobb aktivitásnál az enzimes oldatot *Wohlgemuth* szerint 10-szeresére higítottuk és így a tagok egymástól 0·01 cm^3-rel tértek el, illetve szükség szerint csak 0·05 cm^3-rel. Kisérleteinknél mindenekelőtt fontos volt, hogy enzimes oldataink mindig egyenlő viszonyok között készüljenek és hogy valóban az illető *egész* minta amiláz koncentrációját képviseljék. E végből megkisérlettük, hogy a burgonya összeaprítása okoz-e külömbséget az oldat aktivitásában; a burgonyát 1. répafúróval, 2. húsvágógéppel, 3. hengeres reszelővel aprítottuk el s azután levét úgy szűrtük, mint az előző közlemény leírja. A meghatározások adatai ezek:

	1.	2.	3.
L	0·6 cm^3	0·6 cm^3	0.4 cm^3
$D_{24h}^{40°}$	1·4	1·4	2 0

A hengeres reszelővel való elaprítás tehát a legnagyobb értéket adta és, minthogy ez egyszersmind a legkényelmesebb eljárás, emellett maradtunk.

Az egyes mintákban a gumók nagysága nagyon eltérő volt; ezért egy átlagosan kivett mintát nagyság szerint 4 részre osztottunk és az egyes részek aktivitását külön-külön határoztuk meg. Az eredményeket a következő oldalon levő táblázat tünteti fel.

[1] *Himmelbauer*, Österr.-ung. Zeitschr. f. Zuckerind. etc. *1912*. Különlenyomat.

[2] A kisérletek a m. kir. növényélet- és -kórtani állomás kémiai laboratóriumában és ez állomás anyagával végeztettek.

Részek	A gumók		1 gumó átlagos súlya	L	$D_{24h}^{40°}$
	száma	összes súlya			
1	48	970 gr.	20 gr.	0·3 cm.³	2·5
2	34	570 «	17 «	0·4 «	2·0
3	29	310 «	11 «	0·4 «	2·0
4	36	260 «	7 «	0·4 «	2·0

A különböző nagy gumókban tehát az amiláz koncentrációja egészen egyenlő; a csekély eltérés a legnagyobb gumóknál oly kicsiny, hogy észrevehető eltérést nem okozhat, ha az általános mintát csak valamennyire is kellő gonddal vesszük.

Az amiláz koncentrációjának növekedése a burgonya téli nyugalma alatt. Munkánk terve szerint minden minta aktivitását a burgonya tavaszi elültetéséig többször kellett volna meghatározni; minthogy azonban az enzímes oldatok változó aktivitásának ellenőrzése nagyon sok munkát adott, az összes minták aktivitását csak kétszer vizsgálhattuk meg. A meghatározások első ízben február 10-ike és március elseje közé, másodízben március 21-ike és április 8-ika közé estek és így minden mintánál 37—42 nap telt el az 1. és 2. meghatározás között. A gumók az első vizsgálatnál még teljes nyugalomban voltak, vagy legfeljebb az utoljára sorra kerülőkön látszott a rügyek alig kezdődő fakadása. A második vizsgálatnál a rügyek már fakadni kezdettek, de a hajtások $^1/_2$ cm.-nél hosszabbak nem voltak. E hajtásokat a gumók elaprítása előtt természetesen gondosan eltávolítottuk. Minden mintában az amiláz mérésekor a szárazanyagot is meghatároztuk, még pedig oly módon, hogy minden burgonya felét elszeletelve és alkohollal megnedvesítve, vízfürdőn előszárítottuk, megdaráltattuk és szellőző szárítószekrényben kiszárítottuk. E meghatározásokat itt fölösleges volna közölnünk, csak megemlítjük, hogy teljesen megerősítették a régebb kémiai vizsgálatokat,[1] amelyek szerint egészséges gumóknak szárazanyag tartalma nagyobb, mint beteg gumóké.

A frissen készült amilázoldatok adatait az 1—3. táblázatban találjuk; azonban a friss oldatok aktivitását legjobban úgy hasonlíthatjuk

[1] *Spieckermann*, Jahresber. d. Vereinig. ang. Bot. *8.* (1910.) 1. és 173. *Kornauth és Köck*, Zeitschr. f. d. landw. Vers.-wes. i. Österr. *14.* (1911.) 5. és 7. füzet. *Doby*, Kisérl. Közl. *15.* (1912.) 2. füzet és Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. *22.* (1912.) 204.

össze, ha az első meghatározás $D_{24h}^{40^0}$ értékét 100 nak vesszük és ezzel mérjük a második feldolgozásnál kapott értéket $\left(\frac{100\ D_2\ \text{felvétel}}{D_1\ \text{felvétel}}\right)$. Ezeket az adatokat mutatja a következő összeállítás (e. = egészséges, b. = beteg).

A friss amilázoldatok aktivitásának viszonyszámai:

Minta	1-2.	3-4.	7-8.	9-10.	11-12.	13-14.	15-16.	17-18.	19-20.	21-22.
Hány nap telt el az 1. és 2. felvétel között	39	39	42	41	42	37	39	38	37	37
$\left(\frac{100\ D_2}{D_1}\right)$ e.	165	198	125	335	268	250	50	172	83	83
b.	150	120	236	335	15!	231	60	268	125	83

Minta	23.	24.	25.	27.	28.	29.
Hány nap telt el az 1. és 2. felvétel között	38	37	40	38	39	39
$\left(\frac{100\ D_2}{D_1}\right)$ e.	333	79	79	91	42	42

Feltünő itt, hogy a felső csoportban levők túlnyomó részénél $\frac{100\ D_2}{D_1}$ nagyobb 100-nál, tehát az amiláz koncentrációja növekedett, míg az alsó csoport mintáinál ez a koncentráció, egy kivételével, mindenütt csökkent. A legnagyobb növekedés február 14-től március hó 27-ig az eredeti aktivitás 3·4-szerese volt (9., 10. minta). Ezzel szemben egyik (12.) mintánál megfigyeltük, hogy az aktivitás márc. 29-én a február 15-én észlelt értéknek már csak 15%-át tette ki. A második csoport értékei mind beteg és nem magyaróvári minták adatai.

Ha az amiláz koncentrációját még február eleje előtt is meghatároztuk volna, bizonyára alacsonyabb értéket kaptunk volna, amint ez az 1. minta vizsgálatából kitünik.[1] Ennél a $D_{23h}^{40^0}$ és a $\frac{100\ D_2}{D_1}$ értékei ezek:

	XII/20.	I/4.	II/10.	III/21.
$D_{24h}^{40^0}$	1·4	1·4	2·0	3·3
$\frac{100\ D_2}{D_1}$	100	100	140	240

Amidőn tehát a fenn felsorolt mintáknál febr. 10-én végeztük az első mérést, bizonyára máris megnövekedett amilázzal volt dolgunk.

[1] *Doby*, előző közleménye.

Az amiláz aktivitásának megnövekedése ugyanabban az enzímes oldatban eltartás alatt. Ugyanazokat az oldatokat, melyeknek aktivitását frissen meghatároztuk, 3% toluollal jól záró üvegben 8—10°-on sötét helyen eltartottuk és időközönként újból megvizsgáltuk. A kísérletek összes eredményeit az 1—4. táblázatban állítottuk össze. Ezek közül az 1. összeállítás a febr. 10-ike és márc. 1-je között készített oldatokban talált L-értékeket foglalja magában, a 2. összeállítás az ezekből számított $D_{24h}^{40°}$ adatait, a 3. táblázat az L és $D_{24h}^{40°}$ értékeit azoknál az oldatoknál, melyek márc. 21-ike és ápr. 8-ika között készültek Végül a 4. táblázat az összes oldatok $\frac{100\ D_t}{D_0}$ értékeit mutatja; D_0-lal jelöljük az eredeti friss oldat $D_{24h}^{40°}$-jét, míg D_t e fogalom értékeit az oldat eltartása közben nyert meghatározásoknál jelenti; ily módon tehát $\frac{100\ D_t}{D_0}$ az oldat aktivitásának százalékos erősödését fejezi ki, mérve a friss oldat aktivitásával.

E táblázatokban mindenekelőtt újabb bizonyítékát látjuk annak, hogy a friss oldatok aktivitása annal nagyobb, minél idősebb a gumó. Mert, noha az amiláz aktivitása tág határok között ingadozik, mégis — kivált az egészségeseknél — az előző időben $D_{24h}^{40°}$ a 2·5-et nem haladja túl, míg később, tavasz felé általában magasabbak az értékek.

Az erősödés legnagyobb értékét, az eredeti aktivitás 1·5-szeresét a magyaróvári beteg «Up to date»-nál találjuk 26 nap mulva. Egyébként a legnagyobb erősödést nagyon különböző idő alatt érik el az oldatok és a 4. táblázatból világosan kitűnik, hogy minél fiatalabb a burgonya, annál nagyobb az erősödése, minél idősebb, azaz minél közelebb áll a kihajtáshoz, annál gyengébb, sőt febr. 21-én túl erősödést már nem is sikerül megállapítanunk és az oldatok aktivitása is egyre hamarabb gyengül. Amíg pl. febr. 22-ike előtt az egészséges burgonyák amiláza még mintegy 70 nap mulva is többnyire erősödik, addig az oldatok később, különösen márc. 20-ika után legfeljebb 13 napig tartják meg eredeti aktivitásukat.

Ha a minták gyakori ellenőrzését még többször végezhettük volna, valószínűleg mindenütt megállapíthattuk volna az amiláznak — legalább csekély és rövid idei — erősödését. Hogy ugyanegy mintánál a nyugalmi idő különböző szakában készített enzímes oldatokban mily különbözően erősödik, ez legjobban az első minta értékeiből tünik ki, melynek a következő összeállítás két első sorozatában feltüntetett adatait *Doby* közleményéből vesszük.

Az enzimes oldat készült	Az aktivitás viszonyszámai, ha a kezdeti aktivitást 100-nak vesszük, az								
	1.	2-3.	6.	7.	8-9.	12.	21.	29.	36-69.
	napon:								
December 14-én	—	—	100	—	143	143	100	—	—
Január 4-én	100	121	143	178	143	—	—	—	—
Február 10-én	100	—	—	—	—	—	—	125	125
Március 21-én	100	—	—	—	100	100	—	52	—

Az oldat erősödése tehát a nyugalmi állapot alatt bizonyos legmagasabb értéket mutat, melynél előbb és később mindig kisebb, görbéje tehát domború.

Az amiláz független a termelési helytől és a fajtától. Egészséges burgonyáink különböző helyekről nem voltak s így az amiláz ingadozását a termelési hely szerint csak beteg gumókon hasonlíthattuk össze.

Az adatok ezek:

A minta			Aktivitás $D_{24h}^{40^0}$ a friss oldatban			
			az 1. felvételkor		a 2. felvételkor	
száma	neve	termőhelye	II. 10–13.	II. 26— III. 1.	III. 21—27.	IV. 4—8.
2	Up to date	Magyaróvár	1·67	—	2·5	—
24		Parisháza	—	3·3	—	2·5
29		Poroszka	—	> 11·0	—	8·3
31		Gidrafa	—	> 11·0	—	—
4	Wohltmann	Magyaróvár	1·67	—	2·0	—
26		Parisháza	—	> 11·0	—	—
23		Poroszka	—	3·3	—	11·0
25		Gidrafa	—	3·3	—	2·5
6	Magnum bonum	Magyaróvár	2·5	—	—	—
8		Magyaróvár	1·4	—	3·3	—
28		Parisháza	—	> 11·0	—	8·3
30		Poroszka	—	> 11·0	—	—
27		Gidrafa	—	> 11·0	—	10·0

Az amiláz értéke tehát sem a származási helyre, sem a fajtára nem jellemző. Amíg pl. a magyaróvári «Up to date» amilázának értéke febr. 10-én 1·67, ápr. 21-én 2·5, addig ugyane fajtaváltozatok értékei ez idő alatt más termelő helyekről származó mintákban 3·3 és 11·0 között ingadoznak. A fajtától való teljes függetlenség legjobban kitünik a két magyaróvári «Magnum bonum»-nál, melyeknek korábbi származása különböző és amilázának értékei is merőben eltérnek.

Az amiláz absolut értékei ($D_{24h}^{40°}$) friss oldatban egészséges gumókban febr. elején 1·4 és 5·0 között, március végén 1 és 10 között változnak, vagyis a legtöbb eddig megvizsgált állati eredetű amilázhoz képest nagyon gyenge. Növényi amilázokkal nem igen hasonlíthatjuk össze, mert *Wohlgemuth* módszerével növényi amilázokat tudtunkkal nem vizsgáltak. *Klempin*[1] vizsgálatai az összehasonlításra nem alkalmasak, mert az amilázt a zab magvaiból glicerinnel vonta ki, amit a zab csekély nedvességtartalma miatt nem is lehetett elkerülni; csakhogy ez által az amiláz eredeti koncentrációja nagyon csökken.

Az amiláz összefüggése a betegséggel. Az 1—4. táblázat az egészséges és beteg burgonyagumók különbségeit is legjobban tünteti fel. Egészséges és beteg gumók *friss* aktivitásában szabályszerűség nincs; ellenben az első felvételből származó oldatok egészségeseknél többnyire erősödtek. A beteg gumóknál csakis háromszor figyelhettünk meg erősödést (2., 8., 12. sz.) ez is legfeljebb 37 napra terjedt, míg az egészségeseknél legkorábban a 68. napon figyelhettünk meg gyengülést.

A második felvételnél már az egészséges gumók amiláza sem erősödött, de mégis jóval tartósabb, mint a betegeké, mert az egészségesek legtöbbje a 10—13. napon még megtartotta aktivitását, míg a betegek amiláza többnyire már a 8—9. napon csökkent. Különösen feltünő ez a 12. számnál, valamint a 26—31. mintáknál, melyeknek eredeti aktivitása, kivált az első felvételnél, szokatlanul magas ($D_{24h}^{40°}$ 11 és 16·7 között) és erősödésük mégis rohamosan csökken. A 28. és 29. minta pl. a második felvételnél, tehát 11 nap alatt az eredeti aktivitásnak már csak 4—5%-át mutatta.

[1] *Klempin*, Biochem. Zeitschr. *10.* (1908.) 210.

1. táblázat.

(1. fölvétel, a friss oldatok II/10.-e és III/1.-je között készültek.)

A minta		Egészségi állapot[1]	Hány cm³ amiláz (= L) hidrolizált 24 óra alatt 40°-on 1 cm³ keményítőoldatot					
száma	neve és származása							
			II/10.[2]		III/8.	III/11.	III/19.	IV/21.
1	Up to date, Magyar-	e.[1]	0·4	—	0·3	0·3	0·3	0·3
2	óvár	b.	0·5	—	0·3	0·3	0·4	0·6
			II/11.		III/8.	III/11.	III/20.	IV/22.
3	Wohltmann, Magyar-	e.	0·5	—	0·5	0·5	0·7?	0·4
4	óvár	b.	0·5	—	0·7	0·65	0·7	0·9
			II/12.		III/10.			IV/22
5	Magnum bonum,	e.	0·6	—	0·5	—	—	0·4
6	Magyaróvár	b.	0·3	—	0·5	—	—	0 5
			II/13.		III/10.	III/12.		IV/22.
7	Magnum bonum,	e.	0·4	—	0·3	0·3	—	0·3
8	Magyaróvár	b.	0 6	—	0·5	0·55	—	0·7
			II/14.	II/26.		III/12.		IV/24.
9	Fürst Bismarck,	e	0·4	0·3	—	0·3	—	0·4
10	Magyaróvár	b.	0·4	0·35	—	0·4	—	0·6
			II/15.	II 27.		III/13.		V/5.
11	Unica, Magyaróvár	e.	0·3	0·3	—	0·3	—	0·6
12		b.	0·05	0·04	—	0·06	—	0·2
			II 20.	II/28.		III/17.		V/5.
13	Silesia, Magyaróvár	e.	0·2	0 15	—	0·15	—	0·2
14		b.	0·3	0·35	—	0·3	—	0·8
			II/21.	III/1.		III/17.		V/5.
15	Max Eyth, Magyar-	e.	0·15	0·1	—	0·15	—	0·2
16	óvár	b.	0·15	0·15	—	0·25	—	0·4
			II/22.	III/3.		III/18.		V/7.
17	P. Krüger, Magyar-	e.	0·3	0·3	—	0·3	—	0·3
18	óvár	b.	0·35	0·55	—	0·6	—	0·8
			II/24.	III/4.		III/23.		
19	Bussola, Magyaróvár	e.	0·2	0·2	—	0·2	—	—
20		b.	0·2	0·2	—	0·3	—	—
			II/25.	III 4.		III/24.	III/26.	III/27.
21	Bonar, Magyaróvár	e.	0·2	0·3	—	0·3	—	—
22		b.	0·2	0·25	—	0·55	1·0	1·5
			II/26.	III/5.	III/8.	III/24.	III/28.	
23	Wohltmann, Poroszka	b.	0·2	0·3	0·3	>0·5	4·0	—
			II/26.	III/5.	III/8.	III/24.	III/26.	III/23.
24	Up to date, Parisháza	b.	0·2	0·3	0·3	>0·5	1·0	1·4
			II/26.	III/5.	III/8.		III/26.	III/28.
25	Wohltmann, Gidrafa	b.	0·2	0·4	0·4	—	>1·0	>3·0
			II/27.	III/6.				III/28.
26	Wohltmann, Parisháza	b.	<0·1	0·07	—	—	—	0·1
			II/27.	III/6.	III/8.			III/28.
27	Magnum bonum, Gidrafa	b.	<0·1	0·12	0·13	—	—	0·15
			II/28.	III/6				III/28.
28	Magnum bonum, Parisháza	b.	<0·1	0·04	—	—	—	0·09
			II 28.	III/7.				III/27.
29	Up to date, Poroszka	b.	<0·1	0·07	—	—	—	0·1
			III/1.	III/7.	III/8.			III/27.
30	Magnum bonum, Poroszka	b.	<0·1	0·1	0·13	—	—	0·2
			III/1	III/7.				III/28.
31	Up to date, Gidrafa	b.	<0·1	0·08	—	—	—	0·1

[1] e. = egészséges ; b. = beteg. [2] Minden felső sor az elemzés napját jelöli meg.

2. táblázat.

(1. fölvétel, a friss enzimes oldatok II/10.-e és III/1-je között készültek.)

A minta száma	A minta neve és származása	Egészségi állapot	$D_{24h}^{40^0}$ Hány cm³ 1%-os keményítőoldat hidrolizál 24 óra alatt 40°-on 1 cm³ amilázoldat, ha kora napokban kifejezve 0	6–7	8–10	24–26	27–29	30	37	68–79
1	Up to date	e.	2·0	—	—	2·5	2·5	—	2·5	2·5
2	Magyaróvár	b.	1·67	—	—	2·5	2·5	—	2·0	1·4
3	Wohltmann	e.	1·67	—	—	1·67	1·67	—	—	2·0
4	Magyaróvár	b.	1·67	—	—	1·25	1·4	—	1·25	—
5	Magn. bonum	e.	1·4	—	—	1·67	—	—	—	2·0
6	Magyaróvár	b.	2·5	—	—	1·67	—	—	—	1·67
7	Magn. bonum	e.	2·0	—	—	2·5	2·5	—	—	2·5
8	Magyaróvár	b.	1·4	—	—	1·67	1·6	—	—	1·25
9	Fürst Bismark	e.	2·0	—	2·5	2·5	—	—	—	2·0
10	Magyaróvár	b.	2·0	—	2·0	2·0	—	—	—	1·4
11	Unica	e.	2·5	—	2·5	2·5	—	—	—	1·4
12	Magyaróvár	b.	16·7	—	20·0	14·3	—	—	—	4·0
13	Silesia	e.	4·0	—	5·0	5·0	—	—	—	4·0
14	Magyaróvár	b.	2·9	—	2·5?	2·9	—	—	—	—
15	Max Eyth	e.	5·0	—	—	5·0	—	—	—	4·0
16	Magyaróvár	b.	5·0	—	5·0	3·3	—	—	—	2·0
17	Paul Krüger	e.	2·9	—	2·9	2·9	—	—	—	2·9
18	Magyaróvár	b.	2·5	—	1·67	1·4	—	—	—	1·2
19	Bussola	e.	4·0	—	4·0	4·0	—	—	—	—
20	Magyaróvár	b.	4·0	—	4·0	2·9	—	—	—	—
21	Bonar	e.	4·0	2·9	—	2·9	—	—	—	—
22	Magyaróvár	b.	4·0	3·3	—	1·67	—	—	—	—
23	Wohltmann Poroszka	b.	3·3	2·5	2·5	< 1·67	—	0·25	—	—
24	Up to date Parisháza	b.	3·3	2·5	2·5	< 1·67	0·9	0·67	—	—
25	Wohltmann Gidrafa	b.	3·3	2·0	2·0	—	< 0·9	< 0·3	—	—
26	Wohltmann Parisháza	b.	> 11·0	12·5	—	—	6·7	—	—	—
27	Magn. Bonum Gidrafa	b.	> 11·0	7·7	7·1	—	6·3	—	—	—
28	Magn. Bonum Parisháza	b.	> 11·0	20·0	—	10·0	—	—	—	—
29	Up to date Poroszka	b.	> 11·0	12·5	—	9·0	—	—	—	—
30	Magn. bonum Poroszka	b.	> 11·0	9·0	7·1	3·3	—	—	—	—
31	Up to date Gidrafa	b.	> 11·0	11·0	—	9·0	—	—	—	—

3. táblázat.

(2. fölvétel, a friss enzimes oldatok III/21.-e és IV/8.-a között készültek.)

A minta száma	A minta neve és származása	Egészségi állapot	L cm^3-ekben				D_{24h}^{400} ha az oldat kora, napokban kifejezve			
							0	7—8	10—13	25—29
			III/21.	III/29.	IV/2.	IV/18.				
1	Up to date,	e.	0·2	0·2	0·2	0·5	3·3	3·3	3·3	1·67
2	Magyaróvár	b.	0·3	0·3	0·4	0·7	2·5	2·5	2·0	1·25
			III/22.	III/29.	IV/2.	IV/18.				
3	Wohltmann,	e.	0·25	0·2	0·4	0·9	3·3	3·3	2·0	1·0
4	Magyaróvár	b.	0·45	0·4	0·5	0·8	2·0	—	1·67	1·1
			III/27.		IV/9.	IV/21.				
7	Magn. bonum,	e.	0·3	—	0·3	kb. 1·0	2·5	—	2·5	kb. 1·0
8	Magyaróvár	b.	0·2	—	0·5	< 0·5	3·3	—	1·67	> 1·67
			III/27.		IV/9.	IV/21.				
9	Fürst Bismarck	e.	0·1	—	0·1	kb. 1·0	6·7	—	6·7	kb. 1·0
10	Magyaróvár	b.	0·1	—	0·2	< 0·5	6·7	—	3·3	> 1·67
			III/29.		IV/9.	IV/26.				
11	Unica,	e.	0·1	—	0·1	0·8	6·7	—	6·7	1·1
	Magyaróvár		III/31.							
12		b.	0·3	—	0·45	0·7	2·5	—	2·0	1·25
			III/29.		IV/9.	IV/26.				
13	Silesia,	e.	0·05	—	0·2	0·5	10·0	—	3·3	1·67
14	Magyaróvár	b.	0·1	—	0·3	> 0·7	6·7	—	2·5	< 1·25
			IV/1.		IV/11.	IV/29.				
15	Max Eyth,	e.	0·3	—	0·5	> 0·7	2·5	—	1·67	< 1·25
16	Magyaróvár	b.	0·25	—	0·6	> 0·8	3·3	—	1·43	< 1·1
			III/31.		IV/11.	IV/29.				
17	P. Krüger,	e.	0·15	—	0·15	0·5	5·0	—	5·0	1·67
18	Magyaróvár	b.	0·1	—	0·3	> 0·7	6·7	—	2·5	< 1·25
			IV/2.		IV/15.					
19	Bussola,	e.	0·2	—	0·3	—	3·3	—	2·5	—
20	Magyaróvár	b.	0·15	—	0·4	—	5·0	—	2·0	—
			IV/3.		IV/15.					
21	Bonar,	e.	0·25	—	0·15	—	3·3	—	5·0	—
22	Magyaróvár	b.	0·20	—	0·3	—	3·3	—	2·5	—
23	Wohltmann, Poroszka ...	b.	IV/5. 0·08	IV/18. 0·1			0.* 11·0	13.* 5·0		
24	Up to date, Parisháza ...	b.	IV/4. 0·35	IV/18. 0·6			2·5	1·4		
25	Wohltmann, Gidrafa ...	b.	IV/7. 0·35	IV/19. 0·6			2·5	1·4		
27	Magn. bonum, Gidrafa	b.	IV/7. 0·09	IV/19. 0·4			10·0	2·0		
28	Magn. bonum, Parishása ...	b.	IV/8. 0·11	IV/19. 2·5			8·3	0·3		
29	Up to date, Poroszka ...	b.	IV/8. 0·11	IV/19. 2·0			8·3	0·4		

* Az oldat kora napokban kifejezve.

4. táblázat. (Az amilázoldatok aktivitásának változása, kifejezve a frissen készült oldat aktivitásának százalékában.) $\frac{100\ D_t}{D_o}$

A minta száma	A minta neve és származása	Egészségi állapot	Az enzimes oldat kora volt, napokban kifejezve: az 1. fölvételkor (a friss oldat készült II/10.-e és III/1-je között.) 0	6–7	8–10	24–26	27–29	30	37	68–79	a 2 fölvételkor (a friss old. készült III/21. IV/8 közt) 0	10–13	25–29
1	Up to date	e.	100	—	—	125	125	—	125	125	100	100	51
2	Magyaróvár	b.	100	—	—	150	150	—	120	84	100	80	50
3	Wohltmann	e.	100	—	—	100	100	—	—	120	100	61	30
4	Magyaróvár	b.	100	—	—	75	—	—	75	—	100	84	55
5	Magnum bonum	e.	100	—	—	119	—	—	—	143	—	—	—
6	Magyaróvár	b.	100	—	—	67	—	—	—	67	—	—	—
7	Magnum bonum	e.	100	—	—	125	125	—	—	125	100	100	kb.40
8	Magyaróvár	b.	100	—	—	119	114	—	—	89	100	51	>51
9	Fürst Bismarc	e.	100	—	*125	125	—	—	—	100	100	100	kb.15
10	Magyaróvár	b.	100	—	*100	100	—	—	—	70	100	49	>25
11	Unica	e.	100	—	*100	100	—	—	—	56	100	100	16
12	Magyaróvár	b.	100	—	*120	86	—	—	—	24	100	80	50
13	Silesia	e.	100	—	125	125	—	—	—	100	100	33	17
14	Magyaróvár	b.	100	—	—	100	—	—	—	—	100	37	19
15	Max Eyth	e.	100	—	—	100	—	—	—	80	100	67	50
16	Magyaróvár	b.	100	—	100	67	—	—	—	40	100	43	33
17	P. Krüger	e.	100	—	100	100	—	—	—	100	100	100	33
18	Magyaróvár	b.	100	—	67	56	—	—	—	48	100	37	19
19	Bussola	e.	100	—	100	—	100	—	—	—	100	76	—
20	Magyaróvár	b.	100	—	100	—	72	—	—	—	100	40	—
21	Bonar	e.	100	72	—	—	72	—	—	—	100	152	—
22	Magyaróvár	b.	100	82	—	—	42	—	—	—	100	76	—
23	Wohltmann Poroszka	beteg	100	76	76	<51	—	8	—	—	100	45	—
24	Up to date Parisháza	beteg	100	76	76	<51	27	20	—	—	100	56	—
25	Wohltmann Gidrafa	beteg	100	60	60	—	<27	<9	—	—	100	56	—
26	Wohltmann Parisháza	beteg	100	100	—	—	54	—	—	—	—	—	—
27	Magnum bonum Gidrafa	beteg	100	70	64	—	57	—	—	—	100	20	—
28	Magnum bonum Parisháza	beteg	100	100	—	—	50	—	—	—	100	4	—
29	Up to date Poroszka	beteg	100	100	—	—	72	—	—	—	100	5	—
30	Magnum bonum Poroszka	beteg	100	100	80	37	—	—	—	—	—	—	—
31	Up to date Gidrafa	beteg	100	100	—	—	82	—	—	—	—	—	—

* Az enzimes oldat 12 napos volt.

M. kir. halélettani és szennyvíztisztító kisérleti állomás, Budapesten.

Vezető: Korbuly Mihály dr. Érk. 1915. VII/12.

Az ipari szennyvizek és azok hatása a halakra.

A falepárológyári szennyvizek hatása a halakra.

Irta: Maucha Rezső dr. kir. asszisztens.

Az ipari szennyvizek és azok alkatrészeinek halakra gyakorolt hatásáról a m. kir. halélettani és szennyvíztisztító kisérleti állomás már több ízben közölt adatokat. Igy a szulfitcellulózegyári szennyvizek hatását dr. *Korbuly*[1] tanulmányozta, s ezzel kapcsolatban a kénessav és sóinak, valamint egyes arzénvegyületeknek mérgező hatását is ismertette. *Maucha*[2] és *Unger*[3] az ammóniumszódagyárak szennyvízével és hatóanyagaival végeztek hasonló kisérleteket. A kenderáztatószennyvizek hatásáról ugyancsak *Korbuly*[4] dr. értekezett.

Az idevonatkozó irodalom az idézett dolgozatokban kimerítően ismertetve volt, s ezért ehelyütt annak részletezésétől eltekinthetünk. Meg kell azonban említenünk *Weigelt*[5] kisérleteit, melyeket fenollal, kátránnyal, metil-, etil- és amilalkohollal végzett, mert ez anyagok a fadesztillálógyárak szennyvizeiben is előfordulhatnak. Mindjárt megjegyezhetjük azonban, hogy *Weigelt* most említett adatain kívül a szakirodalomban a fadesztillálógyárak szennyvízeivel vonatkozásban egyéb adatokat nem találtunk. Minthogy a fadesztillálógyárak szennyvízeinek az élővizek halállományára gyakorolt káros hatásáról eddig csak annyit tudtunk, hogy egyes vízszennyezések alkalmával a halak tömegesen pusztultak el, de hogy a szennyvíz melyik alkatrésze okozza azt, továbbá, hogy a tisztavízzel való higítás mily mértékben csökkenti a mérgező hatást, pozitiv ismereteink még nincsenek. E szennyvizek elleni védekezés szempontjából pedig éppen ezen kérdés tisztázása volna szükséges. A következőkben ismertetendő kisérleteink ebből a

[1] *Dr. Korbuly:* Kisérletügyi Közlemények: 12., 1909., 819.
[2] *Dr. Korbuly:* Kisérletügyi Közlemények: 15., 1912., 533.
[3] *Maucha* és *Unger:* Kisérleti Közlemények: 15., 1912., 509.
[4] *Dr. Korbuly:* Halászat XV., 1914., 75.
[5] *Weigelt:* Vorschriften für die Entnahme und Untersuchung von Abwässern und Fischwässern. 157., Berlin 1900.

célból végeztettek és általában ugyanolyan módon jártunk el, mint régebbi kisérleteinknél. A kisérleti berendezések és egyébb részletkérdések tárgyalására azért nem terjeszkedünk ki, csupán a kisérleteknél szem előtt tartott elvekkel kell foglalkozni, amennyiben azok ismerete a dolog megértéséhez szükséges.

A kisérlet céljaira szolgáló halak megválasztásánál súlyt helyeztünk arra, hogy azok egészségesek legyenek. A pontyon akváriumban mint az ismeretes, a különféle paraziták könnyen elszaporodnak, ezért a pontyot utóbbi kisérleteinknél lehetőleg mellőztük. Kisérleteinket pisztránggal (Trutta fario), keszeggel (Scardinius erytrophtalmus) és sügérrel (Perca fluviatilis) végeztük. Minden kisérlethez ugyanazon faj két példányát használtuk; ha azok ellentmondóan viselkedtek, a kisérletet új halpárral megismételtük. Olyan halakat, melyek már kisérlet alatt voltak, újból nem használtunk. A kisérletek kivitele oly módon történt, hogy a halakat vízvezetéki vízzel különböző mértékben higított, ismert töménységű szennyvízoldatokba helyeztük és 14 napig abban tartottuk. Ha ez idő alatt hatást nem tapasztaltunk, a kisérletet befejeztük. Az oldat töménységének fokozatos csökkentése által mindig elértük azt a határt, amelynél a szennyvíz már 13 napi behatás alatt észrevehető hatást nem gyakorolt. Teljesen analog módon jártunk el a szennyvizek ható anyagaival is.

Meg kell még jegyeznünk, hogy az összes mérgezési kisérleteknél a kisérleti oldatot állandóan levegőztük s a halaknak a légzés táplálására szükséges oxigént ily módon biztositottuk.

A rendkívül nagyszámú mérgezési kisérletet dr. *Unger Emil* kir. asszisztens úr, *Papp Anna* úrhölgy asszisztens, s e sorok írója végezte.

A fadesztillálógyárak szennyvizei.

Mielőtt eredményeink közlését megkezdenők, szükségesnek tartjuk a fadesztillálógyárak üzemét röviden leírni,[1] hogy a képződő szennyvizek természetéről képet alkothassunk magunknak.

A fa átlagos összetétele számos analizis alapján a következő:

C:	H:	O:	hamu:	víz:
39·6%	4·8%	34·8%	0·8%	20%

A kevés hamutól eltekintve, a fa tehát a szénnek, hidrogénnek és oxigénnek vegyületeiből áll. A hamut a kálium, nátrium, kálcium és más elemek karbonátjai és oxidjei alkotják és tulajdonképpen a fában lévő szervetlen vegyületek alkatrészeit tartalmazzák.

[1] Bővebben megtalálható: *O. Dammer:* Chemische Technologie der Neuzeit. Bd. II., 10. Stuttgart 1911. és *M. Klar:* Technologie der Holzverkohlung. Berlin 1910.

A fa anyagát összetevő alkatrészek közül legfontosabb a cellulóze, melynek összetétele valószinűleg a $C_6H_{10}O_5$ képletnek felel meg A cellulózén kívül még számos más szénhidrát is vesz részt a fa anyagának fölépítésében; ilyenek: a dextroz, a mannoz, a galaktoz-cellulóze, valamint a xilán, a fagummi és hemicellulóze. A felsorolt anyagokhoz járulnak még a fa vénülésével az úgynevezett inkrusztáló anyagok, a lignin vagy szklerogén. Ez utóbbinak összetétele még ismeretlen, de széntartalma magasabb, mint az előbb felsorolt anyagoké volt és valószinűleg több aromás vegyület keveréke. *Gräfe* szerint vanillin, metilfurfurol, brenzkatehin és coniferin vegyületei a cellulózával. A fában lévő növényi nedvekben proteinek, csersav, növényi savak, keményítő, gummi, cukor, festékek, terpenek, coniferin és egyéb anyagok is fordulnak elő.

A fadesztillálás lényege abban áll, hogy a fát levegő elzárása mellett hevítik. Levegő hiányában a faanyag meggyulladását elkerülve, a hő hatására az előbb felsorolt vegyületek részint elbomlanak, részint párolgási hőmérsékletük szerint elkülönülnek egymástól, melyeket azután alkalmas módon fölfognak. Igy pl. 150° C.-ig a fa víztartalma távozik el. 150° és 280° C. között az ecetsav, a metilalkohol, az aceton és homologjai távoznak. 280° és 350° C. között a metán és etilén, 350° és 430° C, között a benzol és homológjai, valamint paraffin mennek át. Ezen anyagok átdesztillálása után visszamarad a faszén.

Az éghető gázokat, mint pl. a metánt és etilént, a fűtésnél értékesítjük, a többi termékeket, a gyantaolajat (Kienől), ecetsavat, acetont, faszeszt, fakátrányt, kátrányolajat és kreozotot elkülönítik és kellő tisztítás után forgalomba hozzák. A felsorolt termékek előállítása képezi a fadesztillálógyárak feladatát.

A termékek különválasztása következőképen történik:

Az égetőkemencéből jövő párlatból a kátrányolaj egy része, az úgynevezett nehézolajok, a csővezetékbe iktatott zárt edényben megsűrűsödik és onnan elvezethető. A könnyű olajok a többi desztillációs termékkel közösen tovább vezettetnek, az ecetsavat pedig mésztejjel megkötik. Ekkor ecetsavas kálcium képződik. A mésztejen átvezetett gőzökből, a még bennük lévő nehéz olajakat nátriumhidroxiddal vonják ki, a gyantaolajat, a könnyűolajokat és gázalakú termékeket pedig tovább vezetik. A víztartalmú ecetsavas kálciumról a vizet lepárolják. Ezen műveletnél a párlat az úgynevezett faszeszvíz, amelyből a faszeszt állítják elő. A visszamaradó ecetsavas kálciumot megszárítják és abból ecetsavat és acetont állítanak elő.

Az ecetsavat a szárított ecetsavas kálciumból kénsavval vagy sósavval szabadítják fel s lepárolják. A lepárlásnál visszamaradó tömény oldat, amely az esetben, ha a lepárlást kénsavval végezték, főleg old-

hatatlan kálciumsulfátot tartalmaz. Ha sósavval történt az ecetsav fölszabadítása, ez az oldat kálciumklorid tartalmú. Ezen anyagokon kívül a lepárlásnál visszamaradó oldat még szabad sósavat, klórt, illetve kénsavat, kénessavat, valamint kátrányos alkatrészeket is tartalmaz. Az ecetgyári üzemből tehát az ártalmatlan hűtővizeken kívül, az előbb elmondott anyagokkal szennyezett szennyvíz kerül levezetésre.

A föntebb említett faszeszvíz közelítőleg 10% metilalkoholt tartalmaz. Hogy töményebb faszeszt kapjanak, azt rektifikálásnak kell alávetni. A rektifikálás előtt a savak megkötése végett a faszeszvízhez mésztejet adnak. A rektifikálás körülbelül 80%-os faszeszt eredményez, ez a nyers termék azonban még igen sok idegen anyagot tartalmaz, amitől frakcionált desztillációval kell azt megszabadítani, vagyis a nyers faszeszt rafinálni kell. A nyers faszeszben metilalkoholon kívül allilalkohol, acetaldehid, formaldehid, furfurol, metilfurfurol, metiletilketon, metilacetát, brenzkatehin, ammóniák, metilamin, dimetilamin, trimetilamin, kumol, cimol és piridinek vannak. A szaggatott lepárlással a szennyező anyagokat elkülönítik a faszesztől és előbbieket denaturáló szerekké dolgozzák fel. Az első frakció közvetlenül ilyen denaturáló szereket szolgáltat. A faszesz zöme a második frakcióban van, melyből újbóli desztilláció útján nyerik a tiszta faszeszt. A harmadik frakcióban még szintén sok faszesz van, miért is azt újból desztillálják. A negyedik frakció termékeit ugyancsak denaturálásra használják.

A faszeszüzemben képződő szennyvizek tehát a rektifikálásnál visszamaradó anyalúgok. Ez a szennyvíz tehát magas mész- és kátrányolajtartalmú, barna színű folyadék, amely természetesen fenolokat és az előbb felsorolt aldehideket, ketonokat különböző mértékben tartalmazza.

Az aceton szintén a szárított ecetsavas kálciumból készül. Évégből az ecetsavas kálciumot vasretortákban 300—400° C.-ra hevítik és a képződő acetongőzöket kondenzálják. Az így kapott nyers acetont vízzel higítják és mésztejjel keverik, miközben az acetonolaj kiválik. Az acetonolajat mechanikai úton különítik el az acetonoldattól és utóbbit frakcionált desztillációnak vetik alá. Itt rendesen 6 frakciót különítenek el. Ezek közül a második frakció a tiszta aceton. A harmadik és negyedik frakciókból ismételt lepárlás útján szintén acetont nyernek. Az ötödik és hatodik frakciót pedig acetonolajra dolgozzák föl.

A visszamaradó és levezetésre kerülő anyalúgok tehát aceton-olajat és más kátránytermékeket tartalmaznak és a mésztejjel való közömbösítés következtében mészsók is tekintélyes mennyiségben fordulnak abban elő.

Mérgezési kisérleteink folyamán négyféle szennyvizzel végeztünk kisérleteket. A szennyvizek eredete a mellékelt I. számú táblázatban van föltüntetve, ahol azok kémiai vizsgálatának eredményeit is megtaláljuk. Az I. és II. számú szennyvizek egyesített fadesztillálógyári

szennyvizek, tehát az összes üzemek szennyvizeit magukban foglalják. A III. számú szennyvíz tulajdonképen a II. számúval azonos, azonban azt előzőleg mésztejjel kezeltük, hogy a mésztej tisztító hatását megfigyelhessük. Évégből a szennyvízhez literenként 10 cm^3 10%-os mésztejet kevertünk. A IV. számú szennyvíz a perecsényi *Bantlin*-féle gyár faszeszüzeméből, az V. számú pedig ugyanezen ipartelep acetongyári üzeméből való.

A szennyvizek vizsgálatát a használatos kémiai módszerek alkalmazásával *Lindmeyer Antal* és *Maucha Rezső* dr. kir. asszisztensek végezték.

I. sz. táblázat.

Az alkatrész megnevezése	I. Egyesített fadesztilláló gyári szennyvíz. Bekúldötte 1914 XII/4-én a Bantlin-féle vegyigyár r.-t.	II. Egyesített falepároló gyári szennyvíz. Merítette 1914 IV/28-án a jókői falepároló gyárban	III. Az I. sz. szennyvíz mésztejjel kezelve	IV. Faszeszgyári szennyvíz. Vétetett 1914 VI/24-én a Bantlin-féle vegyigyár r.-t. perecsényi telepén	V. Aceton gyári szennyvíz. Vétetett 1914 VI/24-én a Bantlin-féle vegyi gyár r.-t. perecsényi telepén
Lebegő anyag	41·6	—	—	—	—
Szervetlen lebegő anyag	15·6	—	—	—	—
Szerves lebegő anyag	26·0	—	—	—	—
Száraz maradék	1267·6	5353·2	8621·6	32036·0	4071·0
Izzítási maradék	500·8	1575·2	2867·6	14314·0	1787·0
Izzítási veszteség	766·8	3778·0	5759·0	17722·0	2284·0
Oxigénfogyasztás	1336·0	2776·0	3003·2	6380·0	2696·0
Kénhidrogén (H_2S)	0	—	—	0	0
Szulfidok	0	—	—	0	0
Chlór (Cl)	—	—	—	—	—
Összes nitrogén (N)	12·8	9·8	10·1	20·3	9·1
Szerves nitrogén	4·9	1·4	2·3	9·5	1·7
Ammoniák (H_3N)	9·4	10·2	9·5	13·1	9·0
Salétromsav (N_2O_5)	0	—	—	0	0
Salétromossav (N_2O_3)	gyenge nyomok	—	—	0	0
Kénsav (SO_3)	22·1	—	—	22·3	—
Mész (CaO)	147·6	1432·5	2453·5	4775·0	—
Magnézia (MgO)	10·8	—	—	30·7	—
Összes keménység	16·3 német fok	—	—	481·0	—
Kovasav (SiO_2)	11·3	—	—	—	—
Lugosság	—	18·7 cm^3	32·5	—	—
Aciditás	—	—	—	36·0	3·5

Megállapíthatjuk az I. számú táblázat adataiból, hogy a szennyvizek főleg szerves anyagokkal vannak szennyezve, mert a szárazanyagtartalom izzítási vesztesége erősen túlszárnyalja az izzítási maradék mennyiségét és a vizek oxigénfogyasztása is tekintélyes értékű. A szerves anyagok, melyek itt szerepelnek, mint azt a gyártás menetének leírásából következtethetjük, leginkább aromás vegyületek, vannak azonban közöttük más természetű vegyületek is. Általában a következő anyagok lehetnek: kátrányolaj, acetonolaj, különböző fenolok, brenzkatehin, kumol, cimol, metil- és etilaldehid, metil-, etil- és allilalkohol, furfurol, metilfurfurol, aceton, metiletilketon, krotonsav s még más vegyületek. A szervetlen vegyületek közül az ammoniák és kálciumsók fordulnak elő.

Nitrogéntartalmú szerves vegyületek nagyobb mennyiségben nincsenek a szennyvizekben, mert amint az analizisekből láthatjuk, a vizek szervesnitrogéntartalma elenyésző. A víz nitrogéntartalma tehát úgyszólván az ammóniák mennyiségének felel meg.

A szennyvizekkel végzett kisérletek eredményeit a II—VI. számú táblázatokban foglaltuk össze. A szennyvizek hatását nagyon károsnak találtuk, mert a mérgező határt a táblázatok alapján, az 1 : 66—1 : 166 higítások közé tehetjük a különféle szennyvizeknél és halfajoknál. A IV. számú szenyvíznél ez a határ még kedvezőtlenebb a halak szempontjából, amennyiben azt a sügérre nézve 1 : 666-szoros higításnál sem sikerült elérnünk. Az I. számú táblázat szerint ebben a szennyvízben találtuk a legmagasabb szervesanyagtartalmat és így a szennyvíz mérgező hatását a benne lévő kátrányos alkatrészeknek kell tulajdonítanunk.

A III. számú szennyvizet, a II. számúnak mésztejjel való kezelése által, mint már említettük, tisztításnak vetettük alá és ily módon próbáltuk ki annak halakra gyakorolt hatását. Az eredeti szennyvízzel való összehasonlítás alapján, már az analizisből is kivehetjük, hogy nagyobb különbség mérgezőhatás tekintetében a két szennyvíz között nem várható. A szárazanyagtartalom izzítási vesztesége az eredeti szennyvíznél ugyanis az összes szárazanyagtartalom 70·6%-a és ezzel szemben a mésztejjel kezelt szennyvíznél 66·8%. Az izzítási veszteség, mint tudjuk, nem tisztán a szerves vegyületek elégésének mértéke, hanem azt a súlyveszteséget is magában foglalja, amely a hidrokarbonátok elbomlásánál lép fel. A mésztejjel kezelt szennyvíznél a hidrokarbonátok mennyisége az eredeti szennyvíz hidrokarbonát tartalmánál mindenesetre nagyobb volt. A mésztej hozzáadagolása után ugyanis a szennyvíz mintegy 24 óra időtartam alatt magára volt hagyva. Ezen idő alatt a szerves vegyületek elbomlása következtében újabb szénsavassók keletkezhettek, amelyek azután a szárazanyagtartalom kiizításakor szintén elbomlottak. A mésztejjel kezelt szennyvíz szárazanyagtartalmának izzítási veszteségében tehát a hidrokarbonátok elbomlása folytán beálló súlycsök-

kenés relativ értéke magasabb volt, mint az eredeti szennyvíznél, s így annak szervesanyagtartalma volt kisebb, mint az eredeti szennyvízé. Az elmondottaknak megfelelően, a halakkal végzett mérgezési kisérletekből (I. VI. számú táblázat) is kitűnik, hogy a mésztejjel kezelt szennyvíz a halakra valamivel gyöngébb hatást gyakorolt, mint az eredeti szennyvíz. A mérgezőhatár ugyanis, a mésztejjel kezelt szennyvíznél a pisztrángra 1 : 80—1 : 100, a keszegre 1 : 66—1 : 80, a sügérre pedig 1 : 133—1 : 166 higítások közé esett, holott az eredeti szennyvíznél az a pisztrángra 1 : 110—1 : 125, a keszegre 1 : 108—1 : 133, a sügérre 1 : 250—1 : 333 higítások között volt.

Fadesztillálógyári szennyvízzel fertőzött folyóvízzel is végeztünk kisérletet. Az Ung folyónak Perecsény község határában lévő holtágából vett vízmintában a VII. sz. táblázat szerint a sügér 4 nap alatt elpusztult. Ebbe a folyóvízbe a perecsényi *Bantlin*-féle falepárológyár szennyvízei, valamint az ottani m. á. v. talpfatelítőtelepének szennyvízei kerültek. Mindkét iparteleprő kátrányos anyagok, főleg kátrányolaj került ki és annak tulajdonítható az ott észlelt halpusztulás. Hogy milyen kártékony hatásúak ezen anyagok, arról majd a hatóanyagokkal egyenkint végzett kisérleteink eredményeinek tárgyalásánál fogunk szólani.

II. sz. táblázat. Mérgezési kisérletek egyesitett fadesztillálógyári szennyvízzel.

(I. sz. szennyvíz.)

Higítás	Kisérlet tartama	Hőmérséklet	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
mgr. pro l.	nap	C°	
			Kisérleti állat: Pisztráng.
1 : 10	2—5 p.	15	Néhány perc múlva mindkettő old. fekv.
1 : 66·7	3	15	3 nap múlva mindkettő †.
1 : 100	3	15	Egyik 1 n. múlva állandó old. fekv. este †, másik 3 n. múlva †.
1 : 133	14	15	14 napig mindkettő kiállotta.
1 : 200	14	15	14 « « «
			Kisérleti állat: Keszeg.
1 : 5	2—5 p.	15	Néhány perc múlva mindkettő old. fekv.
1 : 10	2—5 p.	15	« « « « « «
1 : 20	2—5 p.	15	« « « « « «
1 : 30	1	15	1 nap múlva mindkettő †.
1 : 50	11	15	Egyik 9 n. múlva old. fekv., 11 nap múlva mindkettő †.
1 : 66	14	15	14 napig mindkettő kiállotta.
1 : 100	14	15	14 « « «
			Kisérleti állat: Sügér.
1 : 66·7	6	15	6 nap múlva mindkettő †.
1 : 133	14	15	14 napig mindkettő kiállotta.
1 : 200	14	15	14 « « «

III. sz. táblázat. Mérgezési kisérletek fadesztillálógyári szennyvízzel.

(II. sz. szennyvíz.)

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége mgr. pro l.	Kisérlet tartama nap	Hőmérséklet C°	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
				Kisérleti állat: Pisztráng.
Jókői fadeszt. szennyvíz	1 : 10	1 p.	17	Egy perc múlva old. fekv. mindkettő †.
	1 : 66	1½ ó.	17	1 óra múlva mindkettő old. fekv. 1½ óra múlva †.
	1 : 80	2	17	Egyik 1 nap múlva, másik 2 nap múlva †.
	1 : 100	5½	17	« 5 « « « 5½ « « †.
	1 : 111	10	17	« 6 « « « 10 « « †.
	1 : 125	9	17	9 nap múlva mindkettő †.
	1 : 133	14	17	14 napig mindkettő kiállotta.
	1 : 200	14	17	14 « « «
				Kisérleti állat: Keszeg.
Jókői fadeszt. szennyvíz	1 : 66	8	17	Egyik 5 nap múlva, másik 8 nap múlva †. Saprolegniaval volt borítva.
	1 : 80	11	17	Egyik 4 nap múlva, másik 11 nap múlva †. Saprolegniaval volt borítva.
	1 : 100	11	17	11 nap múlva mindkettő †.
	1 : 133	14	17	14 napig mindkettő kiállotta.
	1 : 200	14	17	14 « « «
				Kisérleti állat: Sügér.
Jókői fadeszt. szennyvíz	1 : 20	1 p.	17	Egy perc múlva mindkettő †.
	1 : 40	1 ó.	17	½ óra múlva old. fekv. 1 óra múlva mindkettő †.
	1 : 66	7	17	Egy óra múlva old. fekv. Egyik 3 nap múlva, másik 7 nap múlva †.
	1 : 80	7	17	Egyik 5 nap múlva, másik 7 nap múlva †.
	1 : 90	4	17	« 3 « « « 4 « « †.
	1 : 100	11	17	« 10 « « « 11 « « †.
	1 : 111	8	17	Egyik 7 nap múlva, másik 8 nap múlva †. Saprolegniával volt borítva.
	1 : 133	7	17	Egyik 6 nap múlva, másik 7 nap múlva †. Saprolegniával volt borítva.
	1 : 166	8	17	Egyik 7 nap múlva, másik 8 nap múlva †. Saprolegniával volt borítva.
	1 : 200	6	17	Egyik 5 nap múlva, másik 6 nap múlva †. Saprolegniával volt borítva.
	1 : 250	12	17	Egyik 11 nap múlva, másik 12 nap múlva †. Saprolegniával volt borítva.
	1 : 333	14	17	14 napig mindkettő kiállotta.

IV. sz. táblázat. Mérgezési kisérletek fadesztillálógyári szennyvízzel.

(III. sz. szennyvíz.)

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége mgr. pro l.	Kisérlet tartama nap	Hőmérséklet C°	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
Jóköi fadesztilláló szennyvíz, mésztejjel kezelve				*Kisérleti állat: Pisztráng.*
	1 : 80	3	17	3 nap múlva mindkettő †.
	1 : 100	14	17	14 napig mindkettő kiállotta.
	1 : 125	14	17	14 « « «
				Kisérleti állat: Keszeg.
	1 : 66	7	17	Egyik 4 nap múlva, másik 7 nap múlva †.
	1 : 80	14	17	14 napig mindkettő kiállotta.
	1 : 100	14	17	14 « « «
	1 : 133	14	17	14 « « «
				Kisérleti állat: Sügér.
	1 : 100	8	17	Egyik 7½ nap múlva, másik 8 nap múlva †.
	1 : 133	13	17	Egyik 8 nap múlva, másik 13 nap múlva †.
	1 : 166	14	17	14 napig mindkettő kiállotta.
	1 : 200	14	17	14 « « «

V. sz. táblázat. Mérgezési kisérletek faszeszgyári szennyvízzel.

(IV. sz. szennyvíz.)

Mérgező anyag	Higítás mgr. pro l.	Kisérlet tartama nap	Hőmérséklet C°	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
Szennyvíz, Bantlin-féle gyár szeszgyári üzeméből				*Kisérleti állat: Sügér.*
	1 : 100	½	17	Aznap délután mindkettő †.
	1 : 133	½	17	« « « †.
	1 : 200	½	17	« « « †.
	1 : 333	1	17	Egy nap múlva mindkettő †.
	1 : 666	6	17	Egyik 4 nap múlva, másik 6 nap múlva †.

VI. sz. táblázat. Mérgezési kisérletek acetongyári szennyvízzel.

(V. sz. szennyvíz.)

Mérgező anyag	Higítás	Kisérlet tartama	Hőmérséklet	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
	mgr. pro l.	nap	C°	
				Kisérleti állat: Sügér.
Szennyvíz, Bantlin-féle gyár acetongyári üzeméből	1 : 80	2	17	Két nap múlva mindkettő †.
	1 : 100	7	17	Egyik hat nap múlva, másik hét nap múlva †.
	1 : 200	14	17	14 napig mindkettő kiállotta.

VII. sz. táblázat. Mérgezési kisérletek szennyezett folyóvízzel.

Higítás	Kisérlet tartama	Hőmérséklet	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
mgr. pro l.	nap	C°	
			Kisérleti állat: Sügér.
1 : 100	14	17	14 nap múlva semmi hatás.
1 : 80	14	17	14 « « « «
1 : 20	14	17	14 « « « «
1 : 10	10	17	10 « « « «
1 : 0	4	17	Tiszta szennyvizben 4 nap múlva mindkettő †.

Összefoglalásként fölsoroljuk még azon higításokat, melyeknél a fadesztillálógyárak különböző üzemeiből kikerülő szennyvizek, a mi kisérleteink alapján a különféle halfajokra már ártalmatlannak bizonyultak.

Egyesített fadesztillálógyári szennyvíz:

Pisztráng 1 : 133, keszeg 1 : 333, sügér 1 : 133.

Faszeszgyári szennyvíz: sűgér 1 : 166 higítású szennyvízben 6 nap alatt elpusztult.

Acetongyári szennyvíz: sügérre 1 : 200 higításnál 14 napig hatástalan.

A fadesztillálógyárak szennyvizeinek hatóanyagai.

A szennyvizeken kívül azok főbb hatóanyagaival is végeztünk kisérleteket. A kisérleteket úgy vittük véghez, hogy a halakat a különböző hatóanyagoknak ismert mennyiségeit tartalmazó vizes oldatába helyeztük és a halak viselkedését megfigyeltük. A szennyvizek alkatrészei közül következőkkel kisérleteztünk: formaldehid, etilaldehid, metilalkohol, etilalkohol, aceton, metiletilketon, brenzkatehin, fenol, kreozot krotonsav, bükkfakátrányolaj, faszeszolaj és acetonolaj.

VIII. sz. táblázat.

Mérgezési kisérletek a fadesztilláló gyárak szennyvizeinek hatóanyagaival.

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége	Kisérlet tartama	Hőmérséklet	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
	mgr. pro l.	nap	C°	
				Kisérleti állat: Pisztráng.
	150	1	14	Egy nap múlva mindkettő †.
	125	1	14	« « « « †.
	100	1	14	« « « « †.
	75	1½	14	1½ nap múlva mindkettő †.
	50	14	14	14 napig mindkettő kiállotta.
	25	14	14	14 « « «
	10	14	14	14 « « «
Formaldehid				*Kisérleti állat: Keszeg.*
	150	½	14	½ nap múlva mindkettő †.
	125	½	14	½ « « « †.
	100	½	14	½ « « « †.
	75	½	14	Aznap délután mindkettő †.
	50	1	14	Egyik aznap délután, másik egy nap múlva †.
	25	2	14	Egyik egy nap múlva, másik két nap múlva †.
	15	14	14	Egyik 9 nap múlva †, másik 14 napig kiállotta.
	10	14	14	14 napig mindkettő kiállotta.

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége mgr. pro l.	Kisérlet tartama nap	Hőmérséklet C°	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
				Kisérleti állat: Sügér.
Formaldehid	75	1/2	14	1/2 nap múlva mindkettő †.
	50	12	14	Egyik 8 nap múlva, másik 12 nap múlva †.
	35	10	14	Egyik 7 nap múlva, másik 10 nap múlva †.
	25	14	14	14 napig mindkettő kiállotta.
	15	14	14	14 « « «
	10	14	14	14 « « «
				Kisérleti állat: Pisztráng.
Aldehid	200	1/2	14	Mindkettő aznap délután †.
	150	1 1/2	14	Egyik 8 óra múlva, másik 1 1/2 nap múlva †. Tátott száj és kopoltyufedők, görbült test
	140	1/2	14	Mindkettő aznap †. Tátott száj.
	125	1/2	14	Mindkettő aznap este †.
	100	14	14	14 napig mindkettő kiállotta.
	75	14	14	14 « « «
	50	14	14	14 « « «
	5000	—	14	Aznap délután mindkettő †. Nyálkás test.
	2500	1 óra	14	Azonnal oldalfekvésben. Egy óra múlva mindkettő †.
	1000	1 óra	14	Csakhamar oldalfekvésben. Egy óra múlva mindkettő †.
	500	1 1/2 óra	14	1 1/2 óra múlva mindkettő old. fekv.
	100	2 1/2 óra	14	2 1/2 « « « « «
	75	14	14	14 nap alatt hatástalan.
	50	14	14	14 « « «
				Kisérleti állat: Sügér.
Aldehid	200	2 1/2	14	Egyik 1 1/2 nap múlva, másik 2 1/2 nap múlva †.
	150	17	14	Egyik 11 nap múlva, másik 17 nap múlva †.
	140	14	14	« 12 « « †, másik 14 napig kiállotta.
	125	14	14	14 napig mindkettő kiállotta.
	75	14	14	14 « « «

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége	Kisérlet tartama	Hőmérséklet	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
	mgr. pro l.	nap	C°	
				Kisérleti állat: Pisztráng.
Metilalkohol	12000	1	14	Egy nap múlva mindkettő †. Tátott száj, görbült test.
	11000	10	14	Egyik aznap este, másik 10 múlva †.
	10000	12	14	Egyik 10 nap múlva, másik 12 nap múlva †.
	8000	14	14	14 napig mindkettő kiállotta.
	7500	14	14	14 « « «
	5000	14	14	14 « « «
				Kisérleti állat: Keszeg.
	20000	1	14	Azonnal kábultság jelei mutatkoznak, majd tartós o. f. Egyik aznap délután, másik egy nap múlva †.
	12000	10	14	Egyik egy nap múlva, másik 10 nap múlva †.
	11000	6	14	« « « « « 6 « « †.
	10500	13	14	« « « « « 13 « « †.
	10000	14	14	14 napig mindkettő kiállotta.
	5000	14	14	14 « « «
	3000	14	14	14 « « «
	2000	14	14	14 « « «
	1000	14	14	14 « « «
				Kisérleti állat: Sügér.
	13000	$^1/_2$	14	$^1/_2$ nap múlva mindkettő †.
	12500	1	14	Egy nap múlva mindkettő †.
	12000	5	14	Egyik egy nap múlva, másik 5 nap múlva †.
	10000	14	14	14 nap múlva mindkettő †.
	7500	14	14	14 « « « †.
	5000	14	14	14 « « « †.
				Kisérleti állat: Pisztráng.
Aetilalkohol	5000	3	14	Három nap múlva mindkettő †.
	4500	14	14	Egyik egy nap múlva †, másik 14 napig kiáll. Tátott száj.
	4400	14	14	14 napig mindkettő kiállotta.
	4300	14	14	14 « « «
	4200	14	14	14 « « «
	3000	14	14	14 « « «
	2000	14	14	14 « « «

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége	Kisérlet tartama	Hőmérséklet	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
	mgr. pro l.	nap	C°	
Aetilalkohol				*Kisérleti állat: Keszeg.*
	20000	1 óra	14	Azonnal kábultság jelei mutatkoznak, majd old. fekv. Egy óra múlva mindkettő †.
	10000	7	14	Egyik két nap múlva, másik 7 nap múlva †.
	7500	14	14	14 napig mindkettő kiállotta.
	5000	14	14	14 « « «
	2000	14	14	14 « « «
	1000	14	14	14 « « «
				Kisérleti állat: Sügér.
	7500	3	14	Egyik másnap reggel †, másik 3 nap múlva †.
	6500	14	14	Egyik egy nap múlva †, másik 14 napig kiállotta.
	6000	14	14	14 napig mindkettő kiállotta.
	5500	14	14	14 « « «
	5000	14	14	14 « « «
				Kisérleti állat: Pisztráng.
	7500	$^1/_2$	17	Mindkettő $^1/_2$ nap múlva †.
	6500	2	17	Egyik 1 nap múlva, másik 2 nap múlva †. Görbült test.
	5200	7	17	Egyik aznap este, másik 7 nap múlva †.
	5000	14	17	14 napig mindkettő kiállotta.
Aceton				*Kisérleti állat: Keszeg.*
	10000	7	17	Pár perc múlva old. fekv. Egyik 3 nap múlva, másik 7 nap múlva †.
	7500	1	17	Egyik aznap d. u., másik egy nap múlva †.
	7000	14	17	Egyik három nap múlva †, másik 14 napig kiállotta.
	6500	14	17	14 napig mindkettő kiállotta.
	5000	14	17	14 « « «
	3000	14	17	14 « « «
	2000	14	17	14 « « «
	1000	14	17	14 « « «

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége mgr. pro l.	Kísérlet tartama nap	Hőmérséklet C°	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
				Kisérleti állat: Sügér.
Aceton	7500	4	17	Egyik egy nap múlva, másik 4 nap múlva †.
	7000	5	17	5 nap múlva mindkettő †.
	6500	14	17	14 napig mindkettő kiállotta.
	5500	14	17	14 « « «
	5000	14	17	14 « « «
				Kisérleti állat: Ponty.
	7500	12	17	Egyik 4 nap múlva, másik 12 nap múlva †.
	6500	14	17	14 napig mindkettő kiállotta.
	5000	14	17	14 « « «
				Kisérleti állat: Pisztráng.
	7000	8 óra	17	Nyolc óra múlva mindkettő †. Tátott száj. Halvány kopoltyu.
	5000	8 óra	17	Nyolc óra múlva mindkettő †. Tátott száj, halvány kopoltyu.
Metil-etilketon	3000	8	17	Két nap múlva az egyik †, a másik nyolc nap múlva †.
	2500	14	17	14 nap múlva semmi hatás.
	2000	14	17	14 « « « «
				Kisérleti állat: Keszeg.
	4000	7	17	Egyik egy nap múlva, másik 7 nap múlva †.
	3500	14	17	14 napig mindkettő kiállotta.
	3000	14	17	14 « « «
				Kisérleti állat: Sügér.
	7000	1	17	Egy nap múlva mindkettő †.
	5000	1	17	« « « « †.
	4000	1	17	« « « « †.
	3000	5	17	Egyik 2 nap múlva, másik 5 nap múlva †.
	2500	6	17	« 2 « « « 6 « « †.
	2000	14	14	14 napig mindkettő kiállotta.

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége	Kisérlet tartama	Hőmérséklet	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
	mgr. pro l.	nap	C°	
				Kisérleti állat: Pisztráng.
	10	1	14	Egy nap múlva mindkettő †.
	7·5	1	14	« « « « †.
	5·0	9	14	9 nap múlva mindkettő †.
	2·5	14	14	14 napig mindkettő kiállott.
	1	14	14	14 « « «
				Kisérleti állat: Keszeg.
	250	½ óra	14	½ óra múlva mindkettő †.
	200	½ «	14	½ « « « †.
	175	½ «	14	½ « « « †.
	150	½ «	14	½ « « « †.
	125	½ «	14	½ « « « †.
	100	½ «	14	½ « « « †.
	75	½ «	14	½ « « « †.
	50	½ «	14	½ « « « †.
	25	½ «	14	½ « « « †.
	10	14	14	Egyik egy nap múlva †, másik 14 napig kiállotta.
	5	14	14	14 napig mindkettő kiállotta.
	2·5	14	14	14 « « «
				Kisérleti állat: Sügér.
	250	½ óra	14	½ órán belül mindkettő †.
	200	½ «	14	½ « « « †.
	150	½ «	14	½ « « « †.
	100	½ «	14	½ « « « †.
	75	½ «	14	½ « « « †.
	50	½ «	14	½ « « « †.
	15	1	14	Egy óra múlva mindkettő †.
	12·5	3	14	3 óra múlva mindkettő †.
	10	3	14	3 « « « †.
	7·5	3 nap	14	2 nap múlva az egyik, 3 nap múlva a másik †.
	5	14	14	14 napig mindkettő kiállotta.
	2·5	14	14	14 « « «
	1	14	14	14 « « «

Brenzkatechin

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége	Kisérlet tartama	Hőmérséklet	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
	mgr. pro l.	nap	C°	
				Kisérleti állat: Pisztráng.
	10	1	15·8	Egyik két perc múlva, a másik egy nap múlva †. Rángások, oldalfekvés, szemek szine elhalványodik.
	7·5	14	15·8	Egyik egy nap múlva †, a másik 14 napig kiállotta.
	7·5	14	14	« 3 « « †, a « 14 « «
	5·0	14	15·8	14 napig mindkettő kiállotta.
				Kisérleti állat: Keszeg.
	30	2 p.	15·8	Az oldatba helyezés után azonnal oldalfekvés. 1—2 perc múlva valamennyi †.
	25	2 «	15·8	1—2 perc múlva valamennyi †.
	20	2 «	15·8	1—2 « « « †.
	15	2 «	15·8	1—2 « « « †.
	12·5	6 nap	15·8	Egyik 2 nap múlva old. fekv., 5 nap múlva †, a másik 5 nap múlva oldalfekvésben és 6 nap múlva †.
Fenol	10	14	15·8	14 napig kiállották.
				Kisérleti állat: Sügér.
	12·5	1/2 nap	15·8	Aznap délután mindkettő †.
	10	14	15·8	Egyik aznap d. u. †, a másik kiállotta 14 napig.
	10	14	15·8	14 napig mindkettő kiállotta.
	5	14	15·8	14 « « «
				Kisérleti állat: Ponty.
	17·5	2	15·8	Egyik aznap d. u., másik 2 nap múlva †.
	15	14	15·8	14 napig mindkettő kiállotta.
	10	14	15·8	14 « « «
	5	14	15·8	14 « « «
				Kisérleti állat: Pisztráng.
	20	11	14	Egyik 5 n. múlva, másik 11 n. múlva †. Félig tátott száj.
Kreozot	15	14	14	14 napig mindkettő kiállotta.
	12·5	14	14	14 « « «

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége	Kisérlet tartama	Hőmérséklet	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
	mgr. pro l.	nap	C°	
				Kisérleti állat. Keszeg.
	50	2	14	Mindkettő csakhamar oldalfekvésben. Egyik 1 óra múlva, másik 2 nap múlva †.
	30	3	14	Három nap múlva mindkettő †.
	25	8	14	Egyik 6 nap múlva, másik 8 nap mulva †.
	20	14	14	14 napig mindkettő kiállotta.
	15	14	14	14 « « «
	12·5	14	14	14 « « «
	10	14	14	14 « « «
				Kisérleti állat: Sügér.
	50	1/2	14	Aznap délután mindkettő †.
	40	1/2	14	« « « « †.
	30	1/2	14	« « « †.
	25	5	14	Egyik 1 nap múlva, másik 5 nap múlva †.
	20	4	14	4 nap múlva mindkettő †.
	17·5	14	14	Egyik 7 nap múlva †, másik 14 napig kiállotta.
	15	14	14	14 napig mindkettő kiállotta.
	10	14	14	14 « « «
				Kisérleti állat: Pisztráng:
	350	8 óra	17	Két óra múlva az egyik, 8 óra múlva a másik †.
	300	14	17	14 nap múlva semmi hatás.
	50	14	17	14 « « « «
	30	14	17	14 « « « «
	20	14	17	14 « « « «
				Kisérleti állat: Keszeg.
	500	5 p.	17	Öt perc múlva mindkettő †.
	400	1	17	Egy nap múlva mindkettő †.
	350	1	17	« « « « †.
	300	13	17	13 nap múlva semmi hatás.
	250	14	17	14 « « « «
				Kisérleti állat: Sügér.
	60	4	17	Egyik három nap múlva, másik négy nap múlva †.
	50	14	17	14 napig mindkettő kiállotta.
	20	14	17	14 « « «

Kreozot

Krotonsav

IX. sz. táblázat.

Mérgező anyag	Higítás	Kisérlet tartama	Hőmérséklet	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
	cm^3 pro 10 l.	nap	C°	
				Kisérleti állat: Pisztráng.
Bükkfakátrányolaj	3	20 p.	17	2 perc múlva old. fekv. görcsös rángatózás, 20 p. múlva mindkettő †.
	1	45 p.	17	10 p. múlva old. fekv. 45 p. múlva mindkettő †.
	0·1	1/2	17	1/2 nap múlva mindkettő †.
	0·05	1	17	Egyik aznap este, másik 1 nap múlva †.
				Kisérleti állat: Keszeg.
Bükkfakátrányolaj	3	1 ó.	17	2 perc múlva old. fekv. görcsös rángatozás, 1 óra múlva mindkettő †.
	1	2 ó.	17	1/2 óra múlva old. fekv. 2 óra múlva mindkettő †.
	0·1	1/2	17	Aznap délután mindkettő †.
	0·05	1/2	17	1/2 nap múlva mindkettő †.
				Kisérleti állat: Sügér.
Bükkfakátrányolaj	1	1 ó.	17	Azonnal old. fekv. 1 óra múlva mindkettő †.
	0·1	1/2	17	1/2 nap múlva mindkettő †.
	0·05	4	17	4 nap múlva mindkettő †.
				Kisérleti állat: Pisztráng.
Faszeszolaj	0·2	1 1/2	17	3 óra múlva mindkettő o. f. Egyik egy nap múlva, másik 1 1/2 nap mulva †.
	0·1	3	17	3 nap múlva mindkettő †.
	0·05	14	17	14 napig mindkettő kiállotta.
				Kisérleti állat: Keszeg.
	3	25 p.	17	25 perc múlva teljesen mozdulatlan volt, tiszta vízben az egyik 1 óra, a másik 2 óra múlva föléledt.
	1	1ó.20p.	17	1 óra 20 perc múlva mindkettő †.
	0·8	2 1/2 ó.	17	2 1/2 óra múlva mindkettő †.
	0·5	1/2 n.	17	1/2 nap múlva mindkettő †.
	0·4	1	17	Egyik 1 1/2 nap múlva, másik 1 nap múlva †.
	0·3	1	17	Egyik aznap este, másik egy nap múlva †.
	0·2	3	17	Egyik két nap múlva, másik 3 nap múlva †.
	0·1	14	17	14 napig mindkettő kiállotta.

Mérgező anyag	Higítás cm³ pro 10 l.	Kísérlet tartama nap	Hőmérséklet C°	A halak viselkedése a kisérlet folyamán
				Kisérleti állat: Sügér.
Faszeszolaj	2	12 p.	17	Az egyik 10 perc múlva görcsök között †, a másik 12 perc múlva †.
	0·9	2 ó.	17	2 óra múlva mindkettő †.
	0·7	2½ ó.	17	2½ óra múlva mindkettő †.
	0·6	½ n.	17	½ nap múlva mindkettő †.
	0·5	1½	17	1½ nap múlva mindkettő †.
	0·4	1	17	Egyik ½ nap múlva, másik 1 nap múlva †.
	0·3	1	17	1 nap múlva mindkettő †.
	0·2	2	17	2 « « « †.
	0·1	14	17	14 napig mindkettő kiállotta.
				Kisérleti állat: Pisztráng.
Acetonolaj	10	40 p.	17	40 perc múlva mindkettő †.
	3	½ n.	17	½ nap múlva mindkettő †.
	1	2	17	Egyik 1 nap múlva, másik 2 nap múlva †.
	0·5	6	17	« 4 « « « 6 « « †.
				Kisérleti állat: Keszeg.
Aceton-olaj	3	½	17	Egyik aznap délután, másik ½ nap múlva †.
	1	7	17	Egyik 6 nap múlva, másik 7 nap múlva †.
	0·5	10	17	10 nap múlva mindkettő †.
				Kisérleti állat: Sügér.
Acetonolaj	1	3	17	3 nap múlva mindkettő †.
	0·5	1	17	Egyik ½ nap múlva, másik 1 nap múlva †.
	0·05	14	17	Egyik 9 nap múlva †, felhámja lejött másik 14 napig kiállotta.

A kisérletek eredményeit a mellékelt VIII. és IX. sz. táblázatok tartalmazzák. A különféle anyagok mérgezőhatása a táblázatból minden magyarázat nélkül megérthető és ezért csak azon higításokat fogjuk külön megjelölni, amelynél az egyes hatóanyagok a különböző halfajokra már mérgező hatást nem gyakoroltak. Ez az összfoglalás igen tanulságos, mert kitünik belőle egyrészt az, hogy a szennyvizek egyes

alkatrészei közül melyek a legártalmasabbak, másrészt pedig, hogy a különböző halfajok az alkatrészek hatásával szemben külön-külön mennyire ellentállók. A X. sz. táblázat úgy van megszerkesztve, hogy az első rovatban föltüntetett hatóanyagok mellett a különböző hatóanyagok azon mennyiségei vannak a vízszintes sorokban föltüntetve milligrammokban, amely mennyiség 1 liter vízben oldva, a kisérlet alatt volt halfajokra, 14 nap alatt, mérgező hatást már nem gyakorolt.

X. sz. táblázat.

	Pisztráng	Keszeg	Sügér	Ponty
Formaldehid	50	10	25	—
Etilaldehid	100	75	125	—
Metilalkohol	8.000	10.000	10.000	—
Etilalkohol	4.400	7.500	6.000	—
Aceton	5.000	6.500	6.500	6.500
Metiletilketon	2.500	3.500	2.000	—
Brenzkatehin	2·5	5	5	—
Fenol	5	10	5	15
Kreozot	15	20	15	—
Krotonsav	300	300	50	—

A bükkfakátrány, faszesz és acetonolajjal legtöbb esetben nem sikerült olyan híg oldatot előállítanunk, hogy az a halakra ártalmatlan lett volna. Ezek az olajok vízben alig oldódnak, hatásuk ennek dacára rendkívül nagy. Lemérésüket $^1/_{100}$ cm^3 beosztású pipettával végeztük. Vízzel való alapos elkeverés után az oldatba helyeztük a halakat és viselkedésüket megfigyeltük. Megjegyzendő, hogy az olajok csak a legnagyobb higítás mellett oldódnak tökéletesen, kisebb higításoknál pedig annak egy része vagy a felszinen lebegett, vagy az akvárium fenekére sülyedt, aszerint, amint fajsúlya a vízénél nagyobb, vagy kisebb volt.

A következő táblázat első rovatában a szóban forgó olajok vannak föltüntetve, a többi rovatokban pedig azon köbcentiméterek száma, amelyet az egyes olajokból 10 liter vízhez adva, mint leghígabb kisérleti oldatokat használtunk. Az egyes adatoknál látható kereszt azt jelenti, hogy a kisérleti halak az illető oldatban elpusztultak.

XI. sz. táblázat.

	Pisztráng	Keszeg	Sügér
Bükkfakátrányolaj	0·05 †	0·05 †	0·05 †
Faszeszolaj	0·05	0·1	0·1
Acetonolaj	0·5 †	0·5 †	0·05 †

Az adatoknak ezen csoportosítása azt igazolja, hogy mindhárom olaj a leghevesebb halméregnek tekinthető. A két utolsó táblázatból megállapíthatjuk, hogy a fadesztillálógyári szennyvizek hatóanyagai közül főleg az arómás vegyületek a legártalmasabbak s éppen ezek azok, melyek legnagyobb mennyiségben fordulnak elő. A brenzkatehin, a fenolok, továbbá a kreozot, a kátrány, faszesz és acetonolaj egyes alkatrészei mind ilyen arómás vegyületek. Különösen az utóbbiak, mint láttuk, a legveszedelmesebbek s ezzel magyarázhatjuk a fadesztillálógyárak szennyvízei által okozott nagyarányú halpusztulásokat is. A formaldehid, etilaldehid, metil- és etilalkohol, a dimetilketon (aceton), a metiletilketon e szennyvizekben csak kisebb mennyiségben fordulnak elő, s mérgező hatásuk messze elmarad az előbb említett anyagoké mögött.

Ami az egyes halfajok érzékenységét illeti, itt is nagy általánosságban azt tapasztaltuk, hogy az összes anyagokkal szemben a pisztráng a legérzékenyebb, azután következik a sügér és végül a keszeg. Kitetszik ez a XII. és XIII. számú összefoglaló táblázatokból minden további magyarázat nélkül.

XII. sz. táblázat.

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége mgr. pro l.	Az oldat hőmérséklete C°	A halak viselkedése a kisérlet folyamán		
			Pisztráng	Keszeg	Sügér
Formaldehid	150	14·4	1 nap múlva mindkettő †	$^1/_2$ nap múlva mindkettő †	—
«	125	14·4	detto	detto	—
«	100	14·4	detto	detto	—
«	75	14·4	$1^1/_2$ nap múlva mindkettő †	Aznap délután mindkettő †	$^1/_2$ nap múlva mindkettő †
«	50	14·4	14 napig mindkettő kiállotta	Egyik aznap délután †, másik 1 n. múlva †	Egyik 8 nap múlva †, másik 12 nap múlva †
«	25	14·4	detto	Egyik 1 nap múlva, másik 2 nap múlva †	14 napig mindkettő kiállotta
«	15	14·4	—	Egyik 9 nap múlva †, másik 14 napig kiállotta	detto
«	10	14·4	—	14 napig mindkettő kiállotta	detto
Etilaldehid	5000	14	—	Aznap délután mindkettő †	—
«	2500	14	—	Azonnal old. fekv. 1 ó. múlva mindkettő †	—
«	1000	14	—	Csakhamar old. fekv. 1 ó. múlva mindkettő †	—

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége mgr.pro.l.	Az oldat hőmérséklete C°	A halak viselkedése a kisérlet folyamán		
			Pisztráng	Keszeg	Sügér
Etil-aldehid	500	14	—	$1^1/_2$ óra múlva mindkettő old. fekv.	—
«	200	14	Mindkettő aznap délután †	—	Egyik $1^1/_2$ n. múlva †, másik $2^1/_2$ n. múlva †
«	150	14	Egyik 8 óra múlva †, másik $1^1/_2$ nap múlva †. Tátott száj és kopoltyu fedők, görbült test	—	Egyik 11 nap múlva †, másik 17 nap múlva †
«	140	14	Mindkettő aznap †. Tátott száj	—	Egyik 12 nap múlva †, másik 14 napig kiállotta
«	125	14	Mindkettő aznap este †	—	14 napig mindkettő kiállotta
«	100	14	14 napig mindkettő kiállotta	$2^1/_2$ óra mulva mindkettő old. fekv.	—
«	75	14	detto	14 nap alatt hatástalan	14 napig mindkettő kiállotta
Etil-alkohol	20000	14	—	Azonnal kábultság jelei mutatkoznak, majd old. fekv. 1 óra múlva mindkettő †	—
«	10000	14	—	Egyik 2 nap múlva, másik 7 nap múlva †	—
«	7500	14	—	14 napig mindkettő kiállotta	Egyik másnap reggel †, másik 3 nap múlva †
«	6500	14	—	—	Egyik 1 nap múlva †, másik 14 napig kiállotta
«	6000	14	—	—	14 napig mindkettő kiállotta
«	5500	14	—	14 napig mindkettő kiállotta	detto
«	5000	14	3 nap múlva mindkettő †	—	detto
«	4500	14	Egyik 1 n. múlva †, másik 14 n. kiállotta. Tátott száj	—	—
«	4400	14	14 napig mindkettő kiállotta	—	—
«	4300	14	detto	—	—
Metil-alkohol	20000	14	—	Azonnal kábultság jelei mutatkoznak, majd old. fekv. Egyik aznap d. u., másik 1 nap múlva †	—
«	13000	14	—	—	$^1/_2$ nap múlva mindkettő †
«	12500	14	—	—	1 nap múlva mindkettő †
«	12000	14	1 n. múlva mindkettő †. Tátott száj görbült test	Egyik 1 nap múlva †, másik 10 nap múlva †	Egyik 1 nap múlva †, másik 5 nap múlva †
«	11000	14	Egyik aznap este †, másik 10 nap múlva †	Egyik 1 nap múlva †, másik 6 nap múlva †	—

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége mgr pro.l.	Az oldat hőmérséklete C°	A halak viselkedése a kisérlet folyamán		
			Pisztráng	Keszeg	Sügér
Metil-alkohol	10000	14	Egyik 10 nap múlva †, másik 12 nap múlva †	14 napig mindkettő kiállotta	14 napig mindkettő kiállotta
«	8000	14	14 napig mindkettő kiállotta	detto	detto
«	7500	14	detto	detto	detto
Aceton	10000	14	—	Pár perc múlva old. fekv. Egyik 3 nap múlva, másik 7 nap múlva †	—
«	7500	14	Mindkettő $^1/_2$ nap múlva †.	Egyik aznap d. u., másik 1 nap múlva †	Egyik 1 nap múlva, másik 4 nap múlva †
«	7000	14	—	Egyik 3 nap múlva †, másik 14 napig kiállotta	5 nap múlva mindkettő †
«	6500	14	Egyik 1 nap múlva, másik 2 nap múlva †, görbült test	14 napig mindkettő kiállotta	14 napig mindkettő kiállotta
«	5500	14	—	detto	detto
«	5200	14	Egyik aznap este †, másik 7 nap múlva †	detto	detto
«	5000	14	14 napig mindkettő kiállotta	detto	detto
Metil-ethil-keton	7000	17	Nyolc óra múlva mindkettő †. Tátott száj, halvány kopoltyú	—	Egy nap múlva mindkettő †
«	5000	17	detto	—	detto
«	4000	17	—	Egyik 1 nap múlva †, másik 7 nap múlva †	detto
«	3500	17	—	14 napig mindkettő kiállotta	—
«	3000	17	Két n. mulva az egyik †, a másik 8 n. múlva †	detto	Egyik 2 nap múlva †, másik 5 nap múlva †
«	2500	17	14 nap múlva semmi hatás	—	Egyik 2 nap múlva †, másik 6 nap múlva †
«	2000	17	detto	—	14 napig mindkettő kiállotta
Krotonsav	500	17	—	5 perc múlva mindkettő †	—
«	400	17	—	1 nap múlva mindkettő †	—
«	350	17	2 óra múlva az egyik †, 8 óra múva a másik †	detto	—
«	300	17	14 nap múlva semmi hatás	13 nap múlva semmi hatás	—
«	250	17	detto	14 nap múlva semmi hatás	—

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége mgr. pro l.	Az oldat hőmérséklete C°	A halak viselkedése a kisérlet folyamán		
			Pisztráng	Keszeg	Sügér
Krotonsav	60	17	—	—	Egyik 3 nap múlva †, a másik 4 nap múlva †
«	50	17	—	—	14 napig mindkettő kiállotta
Fenol	30	15·8	—	Az oldatba helyezés után azonnal old. fekv. 1—2 p. m. mindkettő †	—
«	12·5	15·8	—	Egyik 2 nap múlva old. fekv. 5 nap múlva †, a másik 5 nap múlva old. fekv. 6 nap múlva †	Aznap d. u. mindkettő †
«	10	15·8	Egyik 2 perc múlva †, a másik 1 nap múlva †. Rángások, old. fekv., a szemek fénye elhalványodik	14 napig mindkettő kiállotta	14 napig mindkettő kiállotta
«	7·5	15·8	Egyik 3 nap múlva †, a másik 14 napig kiállotta	detto	—
«	5	15·8	14 napig mindkettő kiállotta	detto	14 napig mindkettő kiállotta
Breuzkatehin	10	14	Egy nap múlva mindkettő †	Egyik 1 nap múlva †, másik 14 napig kiállotta	Egy nap múlva mindkettő †
«	7·5	14	detto	—	Egyik 2 nap múlva, másik 3 nap múlva †
«	5	14	14 napig mindkettő kiállotta	14 napig mindkettő kiállotta	14 napig mindkettő kiállotta
Kreozot	50	14	—	Mindkettő csakhamar old. fekv. Egyik 1 óra múlva †, másik 2 nap múlva †	Aznap d. u. mindkettő †
«	40	14	—	—	detto
«	30	14	—	3 nap múlva mindkettő †	detto
«	25	14	—	Egyik 6 nap múlva †, másik 8 nap múlva †	Egyik 1 nap múlva †, másik 5 nap múlva †
«	20	14	Egyik 5 nap múlva †, másik 11 nap múlva †. Félig tátott száj	14 napig mindkettő kiállotta	4 nap múlva mindkettő †
«	17·5	14	—	—	Egyik 7 nap múlva †, másik 14 napig kiállotta
«	15	14	14 napig mindkettő kiállotta	14 napig mindkettő kiállotta	14 napig mindkettő kiállotta
«	12·5	14	detto	detto	detto

XIII. sz. táblázat.

Mérgező anyag	Mérgező anyag mennyisége mgr.pro.l.	Az oldat hőmérséklete C°	A halak viselkedése a kisérlet folyamán		
			Pisztráng	Keszeg	Sügér
Faszesz-olaj	3	17	—	25 p. múlva teljesen mozdulatlan volt, tiszta vízben az egyik 1 ó. a másik 2 ó. múlva föléled	—
«	2	17	—	—	Egyik 10 p.múlva görcsök között †, a másik 12 p. múlva†
«	1	17	—	1 ó. 20 p. múlva mindkettő †	—
«	0·9	17	—	—	2 óra múlva mindkettő †
«	0·8	17	—	2½ óra múlva mindketlő †	—
«	0·7	17	—	—	2½ óra múlva mindkettő †
«	0·6	17	—	—	½ nap múlva mindkettő †
«	0·5	17	—	½ nap múlva mindkettő †	1½ nap múlva mindkettő †
«	0·4	17	—	Egyik ½ nap múlva †, másik 1 nap múlva †	Egyik ½ nap múlva †, másik 1 nap múlva †
«	0·3	17	—	Egyik aznap este †, másik 1 nap múlva †	Egy nap múlva mindkettő †.
«	0·2	17	3 ó.múlva mindkettő o f.Egyik 1 n.múlva,másik 1½ n.múlv.†	Egyik 2 nap múlva †, másik 3 nap múlva †	Két nap múlva mindkettő †
«	0·1	17	3 nap múlva mindkettő †	14 napig mindkettő kiállotta.	14 napig mindkettő kiállotta
«	0·05	17	14 napig mindkettő kiállotta.	—	—
Bükkfa-kátrány-olaj	3	17	2 p. múlva o. f. görcsös rángatozás. 20 p. múlva mindkettő †.	2 p. múlva o. f. görcsös rángatózás 1 ó. múlva mindkettő †	—
«	1	17	10 p. múlva mindkettő o. f., 45 p. múlva mindkettő †	½ óra múlva o. f., 2 ó. múlva mindkettő †	Azonnal o. f., 1 óra múlva mindkettő †
«	0·1	17	½ nap múlva mindkettő †	Aznap d. u. mindkettő †	½ nap múlva mindkettő †
«	0·05	17	Egyik aznap este, másik 2 n. múlva †.	½ nap múlva mindkettő †	4 nap múlva mindkettő †
Aceton-olaj	10	17	40 p. múlva mindkettő †	—	—
«	3	17	½ n. múlva mindkettő †	Egyik aznap d. u. †, másik ½ nap múlva †	—
«	1	17	Egyik 1 nap múlva †, másik 2 n. múlva †.	Egyik 6 nap múlva †, másik 7 nap múlva †	3 nap múlva mindkettő †
«	0·5	17	Egyik 4 nap múlva, másik 6 n. múlva †	10 nap múlva mindkettő †.	Egyik ½ nap múlva †, másik 1 nap múlva †
«	0·05	17	—	—	Egyik 9 n. múlva †, másik 14 n.-ig kiállotta.Felhámja lejött.

Összefoglalás.

1. A falepárológyárak szennyvizei a halakra rendkívül mérgező hatásúak. Legártalmasabbak a faszeszgyári üzem szennyvizei, melynek, kisérleteink szerint, még 1 : 666 higítású oldatában is a halak 6 nap alatt elpusztultak.

2. A szennyvizek hatóanyagai közül az arómás vegyületek a legártalmasabbak.

3. A szennyvizekben lévő kátrányolaj, faszeszolaj és acetonolaj, még 1 : 20000-szeres higításnál is föltétlenül a halak elhullását okozza.

Referat.

Die Wirkung der Abwässer von Holzdestillationsanlagen auf die Fische.

Von **Dr. R. Maucha.**

Aus der **Versuchsstation für Fischbiologie und Abwasserbeseitigung** in **Budapest.**

Die hier besprochenen Versuche wurden in dieser Weise durchgeführt, daß die Individuen diverser Fischarten (Trutta fario, Scardinius eritrophtalmus, Perca fluviatilis) paarweise in verschieden verdünnten Lösungen von Abwässern der Holzdestillationsanlagen gesetzt wurden. Neben den Abwässern sind auch deren wichtigsten Bestandteilen, und zwar Formaldehyd, Aethylaldehyd, Methylalkohol, Aethylalkohol, Aceton, Methyl-aethylketon, Brenzkatechin, Phenol, Kresol und Krotonsäure auf ihre Wirkung geprüft worden. Die angewandte Methode war mit jener, die in früheren Abhandlungen[1] schon dargelegt wurde, identisch.

Die Resultate sind folgende:

1. Die Abwässer der Holzdestillationsanlagen sind als heftige Fischgifte zu betrachten. Am schädlichsten sind die Abwässer des Holzgeistbetriebes.

2. Unter den Bestandteilen der Abwässer sind die aromatischen Verbindungen die gefährlichsten.

3. Das Teeröl, Holzgeistöl und Acetonöl, die in diesen Abwässern oft in größerer Menge vorhanden sind, verursachten noch bei einer Verdünnung von 1 : 20000 unbedingt das Ableben der Fische.

---

[1] *Korbuly:* Kisérletügyi Közlemények: 12., 1909., 819. — *Korbuly:* Kisérletügyi Közlemények: 15., 1912,, 533. — *Maucha* nud *Unger:* Kisérletügyi Közlemények: 15., 1912., 509. *Korbuly:* XV., 1914., 75.

Nagyváradi törvényhatósági laboratorium Nagyváradon.

Vezető: **Szeberényi Pál.**

A krómsavas oxidáció analitikai alkalmazása.

Irta: **Szeberényi Pál** kir. s. vegyész, a nagyváradi th. laboratorium kirendelt vezetője.

A krómsavas oxidáció lényegében folyékony közegben végbemenő részleges, vagy teljes elégetés, amelynél az elégetett test mennyiségét nem az égési termékek súlyából, hanem az elégetés folyamán redukált krómsav mennyiségéből állapítjuk meg. Analitikai alkalmazása éppen nem új, amennyiben a szakirodalomban évtizedekre visszamenőleg elég gyakran és ismételten találkozunk efféle módszerekkel. Különösen az alkohol kis mennyiségeinek meghatározására alkalmazták, azonkívül az etil- és metilalkohol és hangya- meg ecetsav egymás melletti meghatározására is. Oly analitikai feladatok ezek, amelyeknek megoldása újabban elég gyakran válik szükségessé akár élelmiszer akár technologiai vizsgálatoknál. Eltekintve a hangyasavtól a többi felsorolt vegyület egymás melletti meghatározására nem rendelkezünk a bikromátos oxidációnál alkalmasabb módszerrel. Mégis azt látjuk, hogy a krómsavas oxidáció alkalmazása nem olyan terjedelmű, mint az alkalmazásában rejlő előnyökhöz képest indokolt volna, hanem a legtöbb analitikus inkább a hosszadalmasabb és nehézkesebb módszerekhez ragaszkodik abban a hiszemben, hogy azok nagyobb pontosságot nyújtanak. Ennek a jelenségnek a magyarázata két ellenvetésben keresendő. Sokan azt tartják, hogy a meghatározandó vegyület mellett mindig lehetnek más szintén redukáló szerves vegyületek, amelyek esetleg elkerülhetik figyelmünket és hibás eredményekre vezetnek. Ezen ellenvetés jogosultságát ugyan nem lehet egészen kétségbevonni, de viszont igen sok esetben bizonyos egyszerű műveletekkel, mint például lúgos közegből való lepárlással, vagy a lepárlást megelőző elszappanosítással teljesen kizárhatjuk a zavaró idegen vegyületeket. Sokkalta lényegesebb a krómsavas oxidáció analitikai alkalmazása ellen felhozott második érv, hogy az eloxidált szerves vegyület és a redukált bikromát között csak szorosan megtartott kisérleti feltételek mellett volna állandó stöchiometriai arány. Ennek az állításnak a helyessége is elismerhető

olyan esetekben, amikor, mint például a hosszabb szénláncú alkoholoknál, az oxidáció nem nyer határozott befejezést bizonyos termékeknél, hanem az oxidáció termékei tovább oxidálódhatnak az időtől és a koncentrációs viszonyoktol függő mértékben. Viszont azonban mindazon esetekben, amikor az oxidáció bizonyos oxidációs termékeknél, az alkohol oxidációjánál például az ecetsavnál, határozott befejezést nyer és a keletkezett termék teljesen ellenáll a további oxidációnak, igen is megállapítható, hogy az eloxidált szerves vegyület és a redukált krómsav mennyisége között a legszigorúbb stöchiometriai viszony áll fent és amennyiben a számított értékektől való eltérést észlelhetünk úgy az más hiba forrásoktól származik.

Beható vizsgálat tárgyává tettem a régebben publikált módszereket, kiterjeszkedve a fölmerülhető hibaforrásokra, lehetőleg egyöntetű formában dolgoztam ki a kisérleti kivitelüket és néhány újabb esetben alkalmaztam a krómsavas oxidációt. Ezek az eljárások, hacsak némileg figyelemre méltatjuk az esetleg hibát okozó körülményeket és azonkívül előre tisztában vagyunk az elérhető pontosság mérvével, rendkívül hasznos szolgálatot tehetnek a laboratóriumi munka folyamán, amennyiben éppen olyankor alkalmazhatók előnyösen, amikor más módszerekkel nehezebben, vagy kevésbbé pontosan kaphatnánk eredményt. A kisérleti kivitelt oly módon választottam meg, hogy egy visszafolyó hűtővel ellátott lombikon kívül egyéb készülékszerű berendezést nem igényel. Ha a szükséges oldatokat és pedig $n/2.K_2Cr_2O_7$ (24·540 gr. 1 literben), $n/2.Na_2S_2O_3$ (124.16 gr. 1 literben), továbbá higított kénsavat 1 : 1 (férfogat), 5%-os KJ oldatot és keményítő oldatot készletben tartjuk, úgy az egyes meghatározások kivitele alig fog több fáradtságot igényelni, mint egy eszterszámmeghatározás és a módszer rövid megszokás után laboratoriumi munkánk állandó segédeszközévé válik.

A krómsavas oxidáció általában.

Valamely szerves anyag quantitativ oxidálása legcélszerűbben úgy történik, hogy az illető szerves vegyeület vizes oldatát káliumbikromátnak vagy krómsavnak kénsavval megsavanyított vizes oldatával főzzük a reakcióhoz szükséges ideig és azután a nem redukált krómsavat jodometrikus úton visszatitráljuk. Az oxidálást egy körülbelül $^1/_2$ literes lombikban visszafolyó hűtő alatt végezzük, hogy az eloxidálatlanul elillant részek, vagy közbeeső termékek a kondenzáció folytán újra visszakerüljenek az oxidáló folyadékba és másrészt az oxidáló oldat se koncentrálódjon a reakció tartama alatt.

Az oxidáló hatást az oxidáló folyadéka eredetileg szabad állapotban betett, vagy a kénsav hatására a bikromátból fölszabaduló

CrO_3 végzi oly módon, hogy két molekula CrO_3-ból három atom oxigén vállhat le

$$2CrO_3 \longrightarrow Cr_2O_3 + 30$$

Az oxigén ezen leválása csakis szerves anyag jelenlétében és annak arányában történik, amely körülmény a krómsavas oxidáció fent vázolt alkalmazásának éppen az alapját képezi. Csakis nagyon nagy kénsavtartalom esetében bomlik a CrO_3 szerves anyag jelenléte nélkül is, és pedig kisérleteim szerint legalább is 60 térfogat százalék kénsavval kell megsavanyítanunk a krómsav vizes oldatát, hogy hosszabb forraláskor valami csekély oxigén veszteséget észlelhessünk. Az összes oxidációkat 50 térfogat %-nál kevesebb kénsav alkalmazása mellett végezzük és így egyáltalában nem kell félnünk attól, hogy a krómsav magától a forralástól is bomlana.

A kénsav hatása kettős. Egyrészt elősegíti az oxigén aktiválását másrészt az oxidáló oldat forrpontjának emelésével is gyorsítja a reakciót. A kénsav alkalmazása szemben a többi ásványi savakkal legindokoltabb, mert nyilvánvaló, hogy éppen a kénsav zavarhatja legkevésbbé az oxidáció lefolyását mellékreakciókkal.

Az oxidáció mérvét a krómsav jodometrikus mérésével határozzuk meg, amennyiben megállapítjuk illetve ismerjük a bemért bikromát titerjét és a kisérlet után meghatározzuk a nem redukált bikromátot. A krómsav jodometrikus meghatározása ugyan jól ismeretes a jódszámhoz szükséges oldatok szokásos titermegállapítása révén, mindamellett célszerű lesz figyelmünket az itt könnyen felmerülhető hibákra irányítani.

A meghatározás tudvalevőleg oly módon történik, hogy a bikromát savanyú oldatához fölös mennyiségű KJ oldatot teszünk és a kivált jódot nátriumtioszulfát oldattal titráljuk, indikátorul keményítő oldatot használva.

Hosszabb ideig vita tárgyát képezte, hogy vajjon CrO_3 és KJ egymásra hatása teljes-e. *Milobendszky és Wagner* foglalkoztak, különösen idevágó kisérletekkel, amelyek folyamán megállapítást nyert, hogy elegendő (5%) kénsav jelenlétében a CrO_3 redukciója néhány perc alatt tökéletes, sőt az utóbbi szerint mindig valamivel több jód lenne szabaddá, mint a CrO_3-nak megfelelne, ami az oldatban elnyelt légköri oxigén katalitikus hatásának volna betudható. Maga *Wagner* megjegyzi azonban, hogy ez a jódtöbblet elenyészően csekély és bátran elhanyagolható.

A szabad jód kénsavval megsavanyított oldatának tiószulfáttal való titrálásakor könnyen hibát követhetünk el, ha az oldatot nem keverjük eléggé. Keverés nélkül a tiószulfát beesési helyén elfogy a

jód és a tiószulfát a szabad kénsav behatására fog elbomlani. Az ilyenkor keletkező kénessav azután kétszer annyi jódot fogyaszt, mint az eredeti tiószulfát.

Hiba származhatik még abból is, ha a KJ oldat beöntése előtt túlságosan fölhigítottuk volna az oldatot úgy, hogy annak kénsavtartalma lényegesen 5% alá szálva a krómsav és KJ egymásra hatása túlságosan lassú lenne és a tiószulfát bebocsájtásakor még redukálatlan CrO_3 volna az oldatban, a mely természetesen szintén erősen oxidálná a tiószulfátot.

Alig szorul megemlítésre, hogy a keményítőoldatban nem szabad csomóknak lennie, mert az azokban abszorbeált jódra csak lassan hat a tiószulfát és így a reakció vége elmosódott lesz.

A jódkeményítő eltünése után ugyan nem lesz az oldat színtelen, hanem a kromiszulfát jellemző zöldes színét mutatja, de az oldat kivilágosodása oly feltünő és könnyen észlelhető, hogy a jódkeményítő színének eltünését a legnagyobb pontossággal állapíthatjuk meg.

I. Az alkohol meghatározása.

Szeszgyári moslékokban, csőrepedéseknél a hűtővízben sokszor kell igen kis mennyiségű alkoholt meghatározni. Gyakran előfordul az is, hogy a beküldött szeszes ital minták még $^1/_2$ decilitert sem tesznek ki és ilyenkor az alkohol tartalomnak a szokásos fajsúlyméréssel való megállapítása már nehézségekbe ütközik. Ilyen és hasonló esetekben az alkohol oxidációs meghatározáshoz folyamodhatunk.

A vizsgálandó oldatból egy részletet lepárolunk, hogy más szerves anyagok jelenlétét lehetőleg kiküszöböljük. Cefre, moslék, vagy más illó szerves savakat tartalmazó folyadékokhoz a lepárlás előtt felesleges mennyiségű lúgot is teszünk.

A párlatból, vagy amennyiben két térfogat %-nál nagyobb alkoholtartalommal bírna, megfelelően higított részéből 10 cm^3-t egy $^1/_2$ literes lombika teszünk, adunk hozzá 40 cm^3 n/2 bikromátoldatot és 50 cm^3 higított kénsavat (1 : 1). A lombikot visszafolyó hűtővel kötjük össze, tartalmát 15 percig főzzük (forrásban tartjuk) azután lehűtjük, egy tágas Erlenmeyer-lombika öntjük és vízzel mintegy 400—500 cm^3-re higítjuk, hozzá adunk 20 cm^3 5%-os KJ oldatot és a kiválott jódot n/2 nátriumtiószulfát oldattal megtitráljuk. A most elhasznált tiószulfát köbcentiméterek számát levonva 40-ből (föltéve természetesen, hogy a tiószulfát és a bikromát egyenlő titerű) a különbséget, vagyis a redukált bikromát cm^3-ek számát 5·7625-el szorozva, kapjuk az alkohol mennyiségét milligrammokban.

Ha azt látjuk a bikromátoldat színváltozásából, hogy a bikromát 15 percnyi főzés alatt redukálódott, akkor a szeszes oldatból meg-

felelően kevesebbet, a bikromátból pedig többet veszünk. Ha pedig azt látjuk, hogy a bemért bikromátoldat a főzés alatt alig változtatta színét, akkor több alkoholos oldatot és kevesebb bikromátot veszünk. Csak arra kell nagyjában ügyelni, hogy az oxidáló oldat kénsavtartalma 20 és 30% között ingadozzon. Az eredmények 98—100%-ig pontosak. A csekély hiány onnét származik, hogy nyilt visszafolyó hűtő alatt dolgozva a legtökéletesebb hűtéssel sem tudjuk megakadályozni, hogy a forró oldatból az alkohol és még inkább a közbeeső termékként keletkező acetaldehid igen kis részletei el ne illanjanak. Ha az oxidációt a régi előírások szerint, leforrasztott üvegcsövekben végeznénk, akkor bizonyosan elkerülhetnénk minden legcsekélyebb veszteséget is, de viszont a módszer könnyed kivitele szenvedne csorbát és az elért nagyobb pontosság semmiféle arányban sem volna az érte hozott munkatöbblettel. Akár élelmiszer akár technikai vizsgálatoknál egészen megfelelő egy olyan módszer, amellyel 1 literben foglalt 100 milligramm alkohol helyett 98 milligrammot mutatunk esetleg ki, annál is inkább, mert a szokásos fajsúly méréssel még csak meg sem közelíthetjük ezt a pontosságot.

Az alkoholnak itt alkalmazott oxidációja két fázisban történik. Először az alkohol egy atom oxigén felvétele mellett aldehiddé oxidálódik a következő képlet szerint:

$$CH_3CH_2OH + O = CH_3CHO + H_2O$$

Az oxidáló oldat jellemző acetaldehid szagú lesz. A keletkezett aldehid újabb molekula oxigénnel ecetsavvá oxidálódik:

$$CH_3C\begin{cases}H\\O\end{cases} + O = CH_3C\begin{cases}O-H\\O\end{cases}$$

A két reakció sebessége a chemiai fizika törvényei szerint a hőfoktól és az egymásra ható anyagok koncentrációjától fog függni.

Az oxidáció már szobahőmérsékleten is megindul és a többi körülmény alkalmas megválasztása mellett 12 óra alatt teljes is.

Az oxidáló oldat hőmérsékletének a forráspontjáig való hevítésekor az oxidáció már néhány percen belül tökéletes és a hosszabban megválasztott forralási idő csak arra szolgál, hogy a melegítés megindításakor, szóval még relative kis reakciósebesség mellett változatlanul a hűtőbe illant alkohol és aldehid részleteknek is elegendő alkalma legyen a forró oxidáló oldatba visszacseppegni.

Igen szembetünő az oxidáló oldat megsavanyítására alkalmazott kénsav mennyiségének a befolyása a reákciósebességre. Amíg 5% körüli kénsav alkalmazásával az elméletileg várható oxidációnak csak 50—60%-át érhetjük el, addig 10 térfogat % kénsav alkalmazása ese-

tében az elméleti értékeket már 90%-ig megközelíthetjük, 25 térfogat % kénsav alkalmazása mellett pedig 98—99%-ig tökéletes lesz az oxidáció.

Elégtelen sav alkalmazása mellett az eredmények nemcsak alacsonyak, hanem ingadózóak is lesznek, ami főként arra vezethető vissza, hogy az elégtelen reakciósebesség mellett az elpárolgás illetve elillanás révén okozott veszteségek is fokozottabban és szeszélyesebben éreztetik hatásukat.

Kétségtelen, hogy a fentebbi körülménynek jelentős szerepe volt az alkohol oxidációs meghatározása iránt táplált bizalmatlanság előidézésében.

A keletkezett ecetsav teljesen ellentáll a további oxidációnak. Egészen 40 térfogat %-nyi kénsavval kell megsavanyítani a bikromát oldatot, hogy a vele való forraláskor kimutathassuk az ecetsav igen kis mérvben meginduló oxidálását (ilyenkor 100 milligramm ecetsav 3·5 milligramm oxigént fogyaszt).

Az alkohol oxidációját befolyásoló körülmények ezen részletesebb ismeretével legindokoltabbnak látszik a fent vázolt kisérleti kivitel. Bizonyos ugyanis, hogy az egynegyedóráig tartó forralás föltétlenül elegendő, mert hiszen az oxidáció már az első 5 percben csaknem teljes, a megsavanyításra választott 25 térfogat % kénsav pedig eléggé biztosítja az oxidáció quantitativ lefolyását.

Az alkoholt lúgos oldatból való lepárlással a legtöbb esetben elég tökéletesen elválaszthatjuk a többi szerves vegyülettől és nem kell attól félni, hogy azok is befolyásolják az eredményt. Az alkohol szokásos kisérő vegyületei, mint az aldehid, furfurol, kozmaolajok, eszterek rendesen oly kis mennyiségben vannak jelen, hogy a különben is kisebb mennyiségű alkohol oxidációjánál észrevehetően nem befolyásolják az eredményt. Amennyiben nagyobb mennyiségben volnának jelen, úgy erre már a termék szaga is felhívja figyelmünket és ilyenkor az oxidációs meghatározást egyáltalában nem, vagy kellő előkészítés után mint például az esztereknek elszappanosítása után fogjuk alkalmazni.

Az alkohol oxidimetrikus meghatározása a legrégibb ilyenforma módszer, amennyiben már 1858-ban történt első publikálása óta igen sokszor lett még azután is ismertetve különböző módosításokkal, sőt a legújabb szakirodalomban is állandóan kisért, mint új módszer. A bikromátos módszerekkel egyidőben a káliumpermanganátos módszerek is ismertek lettek. Ezek egyáltalában nem váltak be (König Untersuchung Nahrungs-Genußmitteln III. 524 lap), mert az elkerülhetetlenül szükséges hosszabb forralásnál az oxidációt végző, szabaddá való Mn_2O_7 már önként is bomlik és így nincs határozott arány az oxidált alkohol és a redukált káliumpermanganát mennyisége között.

II. Metilalkohol kimutatása és meghatározása szeszes folyadékokban.

Az a tény, hogy a metilalkohol kénsavaskrómkáli oldattal való forraláskor teljesen szénsavvá és vízzé, míg az etilalkohol csak ecetsavvá oxidálódik, már régen ismeretes volt és fel is használták a két alkohol egymásmelletti meghatározására. (Beckurz, Methoden der Massenanalyse II. kötet.) Sajátságos, hogy ez a módszer később egészen feledésbe merült, sőt viták keletkeztek a felett, hogy melyik alkohol oxidálódik könnyebben.

Az 1909. és 1910-iki magyarországi és külföldi nagyobb arányú metilalkoholos pálinkamérgezések után először fordult az élelmiszer vegyészek érdeklődése fokozottabb mérvben a két alkohol egymásmelletti meghatározásának problémája felé. A metilalkohol qualitativ kimutatása nem okozott nagyobb nehézséget, mert az oxidáció útján belőle keletkezett formaldehid kimutatására érzékeny módszereink vannak.

A két alkohol egymás melletti quantitativ meghatározásával a német élelmiszer-vegyészeknek 1912 májusában Würzburgban megtartott nagygyűlése foglalkozott behatóan. A. Juckenack, H. Prausse, C. Griebel, C. Jacobsen és B. v. Gaza egy olyan módszert ismertettek, amellyel a két alkohol különböző széntartalma alapján, melyet szerves égetéssel határoznak meg, számítják ki a két alkohol százalékát. Ugyanekkor F. Wirthele is ismertette módszerét, amely azon alapszik, hogy a két alkohol jodidját állítja elő, azokat lepárolja és méri. 10 cm^3 metilalkohol 31·35 gramm metiljoditot eredményez, míg ugyancsak 10 cm^3 etilalkohol 23·99 etiljoditot eredményez. Mind a két módszernek a kisérleti kivitele meglehetősen nehézkes és hosszadalmas. A két alkohol különböző redukáló képességet újra először J. Hetper használja fel. (Zeitschrift für Unters. der Nahrungs- und Genußm. 1912, 731 lap.) Hetper a két alkohol oldatát káliumpermanganáttal oxidálja 2 óráig tartó főzéssel. Ugyanekkor ismertettem a Vegyészeti Lapokban (1913 január) bikromátos oxidáción alapuló módszeremet, amelynek a káliumpermanganátos oxidációval szemben határozott előnyei vannak, úgy hogy később J. Hetper is erre tért át. Körülbelül ugyanezt a módszert ismertette Meyerfeld később a Chemiker Zeitung-ban (1913, 649 lap), utalással arra, hogy a módszer egyes helyeken már régebben használatos volt.

A két alkohol oxidációja a következő módon történik:

$$CH_3OH + 3.0 = CO_2 + 2\,H_2O$$
$$CH_3CH_2OH + 2.0 = CH_3COOH + H_2O$$

Ezekből az egyenletekből kiszámíthatjuk, hogy míg az etilalkohol súlyegysége 0·695 súlyrész oxigént fogyaszt, addig a metilalkohol

súlyegysége 1·5 sr. oxigént fogyaszt. A metilalkohol oxidációja tulajdonképen három fázisban folyik le, először a metilalkohol formaldehiddé, azután a formaldehid hangyasavvá, végül a hangyasav vízzé és szénsavvá oxidálódik. A közbe eső terméket képező formaldehid már — 26 fokon forr, tehát még sokkal illékonyabb, mint az acetaldehid, miért is a metilalkoholnak nyilt visszafolyó hűtő alatt való oxidálásakor még nagyobb veszteségek lépnek fel, mint az etilalkohol oxidációjánál, ami könnyen azt a látszatot keltheti, mintha a metilalkohol nehezebben volna teljesen eloxidálható. A veszteségek olyan mérvűek, hogy kisebb metilalkohol százalék tartalom mellett néhány tizedszázalékra, nagyobb metilalkoholtartalom mellett pedig egész százalékokra is eltérő lesz az eredmény. Élelmiszervizsgálati szempontból azonban egészen megfelelő lesz ez a módszer, mert a hamisítás megállapításánál nem lényeges, hogy azt százalékra pontosan meg tudjuk állapítani és különben is a hibát csökkenthetjük azáltal, hogy a metilalkohol faktorát kisebbre, 1·42-re vesszük. Ha pontosabb eredményeket akarnánk, akkor oxidáció után lepároljuk a keletkezett ecetsavat az illósav meghatározásánál szokásos módon. A talált ecetsav pontosan equivalens az eloxidált etilalkohollal. Az így kapott etilalkoholt le kell vonni a fajsúlyméréssel megállapított összalkohol tartalomból és megkapjuk a metilalkoholt. Ismeretes ugyanis, hogy az etil- és metilalkohol egyenlő százaléktartalmú oldatainak fajsúlyai csaknem azonosak, úgy hogy a két alkohol közös vizes oldatának fajsúly méréséből megkaphatjuk az összalkohol tartalmat.

A meghatározás gyakorlati kivitele egészen azonos az etilalkoholnál leírt móddal. A vizsgálandó szeszes ital párlatának fajsúlyából meghatározzuk az összalkoholtartalmat, azután egy vizes oldatot készítünk, amelynek összalkoholtartalma 1 és 2% között legyen. Ennek a vizes oldatnak 10 cm^3-ét egy $^1/_2$ literes lombikba tesszük, hozzáadunk 40 cm^3 n/2 bikromátoldatot és 50 cm^3 higított kénsavat (1 : 1). A lombikot visszafolyó hűtővel összekötve tartalmát 15 percig forraljuk azután lehűtjük, vízzel mintegy félliterre felhigítjuk és a nem redukált bikromátot jodometrikusan ugyanúgy mint az etilalkoholnál, meghatározzuk. A redukált bikromát köbcentimétereknek számát, miután félnormáloldatról van szó, 4-el szorozva, kapjuk az elfogyott oxigén mennyiséget, legyen ez «O». Az összalkoholtartalmat a fajsúlyméréssel megállapítottuk, legyen ez a higított oldatban «A», jelöljük a metilalkohol mennyiséget x-el az etilalkohol mennyiségét y-al, akkor felállíthatjuk a következő két egyenletet:

$$x + y = A \qquad 1{\cdot}42x + 0{\cdot}695y = O$$

Ebből a két egyenletből könnyen kiszámíthatjuk a két alkohol mennyiségét.

Ha a számítgatásokat egészen el akarjuk kerülni és csak arról akarunk meggyőződni, hogy a vizsgálandó szeszes ital alkoholtartalma csak tisztán etilalkoholból áll, akkor a párlatból pontosan 1 súlyszázalékos oldatot készítünk, amelynek 10 cm^3-e, hacsak etilalkohol van jelen, pontosan 17·4 (17·33) köbcentiméter n/2 bikromátoldatot redukál. Néhány tizedköbcentiméternyi eltérést még nem vehetünk figyelembe, mert ez rendesen onnan származik, hogy az 1%-os oldatot nem készítettük elég pontosan. Ez az egyszerű mód egyúttal meggyőz arról is, hogy az a vegyület, amit külső tulajdonságai és fajsúlya alapján etilalkoholnak tartottunk, tényleg etilalkohol, mert kizárt dolog, hogy valamely más szerves vegyületnek pontosan azonos fajsúlya és redukáló képessége legyen. Alig szorulhat külön megemlítésre, hogy a leírt módszereket nem fogjuk felhasználhatni egyik alkohol igen kis nyomainak meghatározására a másik mellett egyrészt az eljárásnak már említett hibái miatt, másrészt pedig mert nem is tudunk olyan higított oldatokat készíteni, amelyekben pontosan bizonyos számú alkohol milligramm foglaltassék és különben is erre a célra jó qualitativ reakciókkal rendelkezünk.

Különösen mesterségesen zamatosított szeszes italok vizsgálatánál figyelnünk kell az esztertartalomra, mert némelyik ilyen italban 2—3% eszter is van. A magasabb fajsúlyú és nagyobb redukáló képességű eszterek könnyen azt a látszatot kelthetik, mintha metilalkohol volna jelen, az eszterek jellemző szaga azonban nehezen kerülheti el figyelmünket és amennyiben több eszter volna jelen, úgy azt kálilúggal való főzéssel az alkohol lepárlása előtt meg kell bontani.

Eredetileg a metilalkohol oxidációját is leforrasztott üvegcsövekben végezték (Beckurtz, Methoden der Massenanalysen II. kötet) és kétségtelen, ez a legpontosabb eljárás, de a könnyebb kivitel szempontjából ugyanúgy, mint az etilalkoholnál tettük, célszerű ezt a módot a visszafolyó hűtő alatt való főzéssel helyettesíteni.

Az ecetéter ($CH_3COOC_2H_5$) vizsgálata.

Az ecetéter, amint ismeretes oly módon készül, hogy ecetsavas sókat, vagy pedig ecetsavat kénsavval és alkohollal főzünk és a keletkezett ecetétert lepároljuk. Ezen készítési mód folytán a kész ecetéterben még víz, alkohol és ecetsav is lehet. Pénzügyőri szempontból fontos annak ismerete, hogy a kész ecetéterben mennyi változatlan alkohol foglaltatik, egyéb szempontokból pedig meghatározandó a víz és esetleg az ecetsav mennyisége is.

A szabad ecetsav meghatározása semmi nehézséget sem okoz, amennyiben ezt fenolftalein indikátor hozzáadása után tizednormál

lúggal egyszerűen megtitrálhatjuk. Annál körülményesebb a szabad alkoholtartalom meghatározása. Ezt vagy acetylozással határozzuk meg, vagy pedig Lunge III.-ik kötete szerint olyan módon, hogy az ecetéter nagyobb mennyiségét elszappanosítjuk kálilúggal, az ilyen módon szabaddá vált alkoholt az eredetileg is szabad állapotban jelen volt alkohollal együtt lepároljuk és a párlatban fajsúlymérővel meghatározzuk az összes alkoholtartalmat. Egyidejűleg egy quantitativ elszappanosítást is végzünk, illetve az éter kisebb mennyiségét lúggal félóráig visszafolyó hűtő alatt főzzük és az elfogyott lúgból kiszámítjuk a tényleges ecetéter mennyiséget, ebből viszont kiszámíthatjuk az eszterben lekötött alkohol mennyiségét is, amelyet viszont levonva az összes alkoholból, megkapjuk a szabad alkoholt.

Miután az összes alkohol meghatározásához elszappanosítandó nagyobb ecetéter mennyiségek elszappanosítása és azután a lúgos oldatból való lepárlása eléggé hosszadalmas, arra gondoltam, hogy nem volna-e az ecetéterben lekötött alkohol oxidációval ugyanúgy meghatározható, mint a szabad alkohol. Ez irányban végzett kisérleteim azt mutatták, hogy az ecetéter a savanyú bikromát oldattal való főzéskor, amint előre várható volt a sav behatására ecetsavra és alkoholra bomlik és az ily módon szabaddá váló alkohol azután ép úgy ecetsavvá oxidálódik, mint az eredetileg szabad alkohol. Ilyen módon tehát lehetséges az összes alkohol tartalmat oxidációval meghatároznunk és ha a kötött alkoholt elszappanosítással meghatároztuk, a kettőnek differenciája adja a szabad alkoholt. Ha pedig az ecetéter a szabad alkohol és az esetleg jelen levő ecetsav súlyszázalékát levonjuk 100-ból, megkapjuk a víztartatmat is.

A gyakorlati kivitel egészen hasonlóan történik, mint az etilalkoholnál láttuk. A vizsgálandó ecetéterből súlyszerinti leméréssel egy 2—3%-os vízes oldatot készítünk. A vízes oldat 10 cm^3-ét egy $^1/_2$ literes lombikba tesszük, adunk hozzá 40 cm^3 n/2 bikromátoldatot és 50 cm^3 higított kénsavat (1 : 1). A lombikot visszafolyó hűtővel kötjük össze, tartalmát 15 percig forraljuk, azután lehűtjük, vízzel 4—500 cm^3-re felhigítjuk és a nem redukált krómsavat az alkoholnál ismertetett módon jodometrikusan meghatározzuk. Minden cm^3 redukált bikromátoldatnak 5·7625 mg. összalkohol tartalom felel meg.

Alkohol és éter meghatározása egymás mellett.

Az éter tudvalevően oly módon készül, hogy alkoholt koncentrált kénsavval főzünk, amikor két molekula alkoholból víz elvonása közben egy molekula éter keletkezik. Az átpárolgó éter ilyen módon mindig tartalmazhat kisebb-nagyobb mennyiségű alkoholt

és vizet. A kereskedelemben ezen tisztátlanság mértékére a fajsúlyból következtetnek. Igen kis mennyiségű alkohol az· éter mellett azonban már nem mutatható jól ki a fajsúlyméréssel. Azt tapasztaltam, hogy a mérsékelten, csak 10% kénsavval megsavanyított bikromátoldat az étert csak igen gyengén támadja meg, míg ellenben az alkoholt mintegy 90%-ig ecetsavvá oxidálja. Ezt a körülményt felhasználtam az alkohol és éter egymás melletti meghatározására. Amennyiben kis mennyiségű alkoholt akarunk az éter mellett meghatározni, úgy a legcélszerűbb kisérleti eljárás a következő. A vizsgálandó éterből 5 cm^3-et egy 100 cm^3-es lombikban 60—70 cm^3 vízben feloldunk és oldódás után a jelig feltöltjük. Ezen vizes oldat 30 cm^3-ét (ezen mennyiség körülbelül 1 gr. éternek felel meg) egy $^1/_2$ literes lombikba tesszük, amelyben előzőleg már 10 cm^3 n/2 bikromátoldatot, 20 cm^3 higított kénsavat (1 : 1) és 40 cm^3 vizet tettünk. A lombik tartalmát visszafolyó hűtő alatt 15 percig forraljuk, azután lehűtjük, vízzel 200—250 cm^3-re felhigítjuk, 20 cm^3 5%-os KJ-oldatot és kevés keményítőoldatot teszünk hozzá. A kiválott jódot n/2 tiószulfát oldattal visszatitráljuk.

Maga az éter ezen körülmények között 0·6—0·9 cm^3 bikromátoldatot redukál. Ha azt tapasztaljuk, hogy több bikromátoldat redukálódott, úgy ez alkohol jelenlétére vall, és pedig minden további 0·1 cm^3 redukált bikromátoldatnak 0·64 mg. alkohol felel meg. Az így kapott eredmények tehát az éter némileg ingadozó redukáló képessége miatt 0·3%-ig pontosak.

Az éter redukcióképességének ingadozása a kisérleti kivitelben el nem kerülhető kisebb különbségek következménye (pl. a láng különböző nagysága, a hűtő hosszabb, vagy rövidebb volta stb.). Ha az alkohol meghatározás kivitele előtt tiszta éterrel egészen hasonló körülmények között egy úgynevezett vak kisérletet végezünk, akkor elegendő pontossággal kapjuk meg az alkohol meghatározásnál levonandó, az éter befolyására előállott redukciót.

Ha nagyobb alkoholmennyiséget akarnánk az éter mellett meghatározni, akkor a fönt említett vízes oldatból csak 5 cm^3-et (ami kb. 166 mg. éternek felel meg) teszünk az oxidáló oldatba, amely mostan 20 cm^3 bikromátoldatból, 20 cm^3 higított kénsavból és 55 cm^3 vízből áll (az egész oxidáló oldat térfogata tehát 100 cm^3). A kiszámítás ugyanúgy történik, mint kis alkoholmennyiségek esetében azzal a különbséggel, hogy itt már nem kell figyelembe venni az éter okozta bikromát redukciót, mert az az éter molekuláknak ezen kisebb koncentrációja mellett már elhanyagolható. Végül, ha egy alkohol, éter és víz keveréket akarunk megelemezni, akkor az alkoholon kívül meghatározhatjuk az étert is és a kettőnek összegét levonva, kapjuk a vizet.

Az elemzendő keverékből egy olyan vizes oldatot készítünk, amelynek alkohol- és étertartalma 2%-ot ne haladjon meg. Ennek a vizes oldatnak 10 cm^3-ét egy $^1/_2$ literes lombikba tesszük, 40 cm^3 n/2 bikromátoldatot adunk hozzá és 40 cm^3 koncentrált kénsavnak 10 cm^3 vízzel készült, lehűtött elegyét rétegeszük óvatosan alája, azután a lombikot gummidugóval bedugjuk, rázással a kénsav és biktromát rétegeket összekavarjuk és azután 12 óráig állani hagyjuk. Ennyi idő alatt úgy az alkohol, mint az éter még közönséges hőmérsékleten is teljesen eczetsavvá oxidálódik. A körülbelül félliterre felhigított és kissé hűtött oxidáló folyadékban a már ismert módon, jodometrikusan meghatározzuk a nem redukált krómsav illetve bikromát mennyiségét, ezt levonva a bemért bikromátból, megkapjuk az alkohol és éter által együttesen redukált bikromátot. Egy másik kisérlettel az előbb ismertetett módon meghatározzuk az alkohol tartalmat, illetve ebből kiszámítjuk, hogy mennyi redukáló hatást fejtett ki az alkohol az együttes oxidációnál, amelyet levonva, megkapjuk az éter által redukált bikromátot és ennek minden cm^3-je 4·625 milligramm étert jelez. Az alkoholnak az éter melletti meghatározásánál nem alkalmazhatunk elég erélyes oxidációt, nehogy az éter is oxidálódjon, hanem be kellett érnünk az alkoholnak az adott kisérleti körülmények közötti megközelítően 90%-os oxidációjával, amelynek csekély ingadozása az eredményekben 2—3%-os eltérést okozhat. Ez a pontosság még mindig nagyobb, mint amelyet az alkohol és éterkeverékek fajsúlya alapján kidolgozott táblázatok nyujtanak, részint mert az utóbbiak nem is elég részletesek, másrészt pedig egy harmadik komponensnek a víznek jelenlétében nem is érvényesek.

A hangyasav meghatározása ecetsav mellett.

A hangyasav egyik legjellemzőbb tulajdonsága a többi homologgal szemben feltünő nagy redukáló képessége. Meghatározására fölhasználták nemcsak az erősebben oxidáló $KMnO_4$-et és $K_2Cr_2O_7$-et, hanem a kevésbbé erélyes hatású platina és higanysókat is. Különösen az utóbbiak alkalmazása általános, mert a higanysók kevésbbé erélyes oxidáló hatása mellett nem kell attól tartani, hogy az esetleg jelenlévő más gyengébben reduló szerves vegyületek is oxidálódnak. Tekintettel arra, hogy az extraktot nem tartalmazó ecetekben a hangyasavon kívül más redukáló vegyületet nem feltételezhetünk, vagy ha mégis feltételezünk, úgy egy semlegesített részlet szárazra párlásával azt könnyen elűzhetjük, semmiféle akadálya sincsen annak, hogy a bikromátos oxidációt alkalmazzuk. Ezen az alapon több eljárást találunk a szakirodalomban. A reakció vizsgálatánál azt találtam, hogy legalább is

20% kénsavat kell az oxidáló oldatnak tartalmaznia, hogy a hangyasav gyorsan és simán szénsav és vízzé eléghessen. A meghatározás kivitele egészen azonos az alkohol oxidálásával. A vizsgálandó ecet savtartalmát titrálásával meghatározzuk, ennek alapján egy 2—3%-os vizes oldatot készítünk, amelynek 10 cm^3-jét 40 cm. n/2 bikromáttal és 50 cm. higított kénsavval (1 : 1) visszafolyó hűtő alatt 15 percig főzzük. Az ecet, ha nincs benne hangyasav és jelentős mennyiségű extractot sem tartalmaz, alig észrevehető módon változtatja meg a bikromát színét. Ha a színváltozás nagyobb mérvű redukcióra mutat, akkor a redukált bikromát mennyiségét a már ismertetett módon jodometrikusan meghatározzuk. Minden cm^3 redukált bikromátnak (n/2) 11·5 milligramm hangyasav felel meg.

Ellenőrzési szemlék alkalmával az ecet gyors vizsgálatára a következő eljárást találtam megfelelőnek. A vizsgálandó ecetből, amely 8—10%-nál több savat ne tartalmazzon, illetve ennyire higítandó, 20 cm^3-t egy kis lombikba teszünk, hozzáadunk ugyanannyi conc. kénsavat és 2—3 cm^3 50%-os CrO_3 oldatot. Az egészet jól összekeverjük rázással. Ha az ecet hangyasavtartalmú, akkor az utóbbi a távozó CO_2 által okozott pezsgés közben gyorsan redukálja a krómsavat, miközben a kromiszulfát zöldes színe áll elő. Ecetsav nem okoz semmi változást, legfeljebb hosszabb idő mulva változik a keverék színe, de csak nagyon lassan és nem észrevehető pezsgés közben. Az ecetet azért kell higítani, nehogy a szokásos szenyezések (aceton, metilalkohol, magasabb homologok nyomai, stb.) észrevehető redukciót fejtsenek ki. Alkohol, vagy nagy extrakttartalmú eceteket természetesen nem vizsgálhatunk ezen az úton, mert az alkohol és az extraktanyagok szintén redukálnának.

Az oxidáció egyéb alkalmazásai.

Krómsavas oxidációval meghatározhatjuk az alkoholt és a többi fent említett vegyületeket is kloroform és széndiszulfid mellett, miután ezek negativ jellegű atomtartalmuknál fogva eléggé ellentállanak az oxigénnek.

Meghatározhatjuk az alkoholt, vagy a többi fent tárgyalt vegyületet benzin és benzol mellett is hasonlóan az alkoholnak éter mellett való meghatározásához. Az a körülmény, hogy az alkoholt kisérő vegyület nem oldódik, vízben nem hat zavarólag, mert az alkohol maga jól oldódik vízben és a föloldott részlet eloxidáltatván, újabb mennyiségek oldódnak ki, míg az összes alkohol eloxidálódik. Egészen hasonlóan, mint az alkoholt és étert, meghatározhatjuk az alkoholt és acetont is egymás mellett. Ilyen módon vizsgálhatjuk pl. az újabban ajánlott benzinpótlékokat is.

Összefoglalás.

Kisérleteim célja volt egyrészt a krómsavas oxidáció a szakirodalomban sokat vitatott analitikai alkalmazhatóságának birálata, másrészt annak egyéb vegyületek, mint az ecetéter, továbbá a kéneter és a kéneter-alkohol keverékének vizsgálatára való kiterjesztése.

Vizsgálataim folyamán megállapítottam a több oldalról felhozott ellenérvekkel szemben, hogy a fent tárgyalt vegyületeknek, nevezetesen az alkoholnak, hangyasavnak, metilalkoholnak, ecetéternek, kéneternek a krómsavas oxidációval való meghatározása egészen kielégítő eredményekre vezet, ha az oxidációt befolyásoló tényezőkre kellő figyelemmel vagyunk. Ezek a tényezők, a hőfok, az időtartam, az oxidációra képes, diszponibil oxigén és az oxidáló oldat megsavanyitására alkalmazott kénsav koncentrációja. Ezen tényezők alkalmas megválasztása mellett mindenkor egészen jó eredményeket érhetünk el.

Kétségtelen ugyan, hogy a módszer alkalmazásánál bizonyos figyelemmel kell eljárnunk, amennyiben szükséges, hogy a vizsgálandó oldatban ne legyenek más oly vegyületek, amelyek szintén redukálnának és ezeket alkalmas módon akár desztillációval, akár egyéb úton el kell előzetesen távolítanunk, másrészt azonban kétséges esetekben kontrollt is alkalmazhatunk, amennyiben nemcsak a redukált krómsav mennyiségét, hanem a keletkezett terméket is meghatározhatjuk (pl. alkohol vagy alkohol és metilalkohol, vagy alkohol és éterkeverékének vizsgálatánál a keletkezett ecetsavat).

Tekintettel arra, hogy az ajánlott módszerek olyan esetekben alkalmazhatók, amikor más eljárások egyáltalán nem, vagy sokkalta nehézkesebben vezetnek célhoz, azok alkalmazása úgy az élelmiszer-, mint a technológiai vizsgálatoknál rendkívül előnyös.

Referat.

Analitische Anwendung der chromsäurigen Oxydation.

Von P. Szeberényi.

Aus der Chemischen Controllstation der Munizipalstadt Nagyvárad.

Der Zweck meiner Versuche war einerseits die Kritik der in der Fachliteratur vielfach besprochenen analytischen Anwendung der Chromsäureoxydation zur Alkohol und Methylalkoholbestimmung anderseits die weitere Anwendung derselben zur Bestimmung des Äthyläthers, des Essigäthers und des Gemisches von Alkohol und Äther.

Im Laufe meiner Erörterungen habe ich festgestellt, daß die obengenannten Verbindungen durch Chromsäureoxydation befriedigend bestimmt werden können, wenn wir nur die Oxydation beeinflußenden Faktoren genügend beachten. Diese Faktoren sind, die Temperatur, die Versuchsdauer, die Konzentration des disponibilen Sauerstoffes und die Mengen der angewendeten Schwefelsäure.

Zweifelsohne müssen wir bei der Anwendung der Methode vorsichtig verfahren, indem Verbindungen vorhanden sein könnten, die ebenfalls eine Reduktionswirkung ausüben. Diese störende Wirkung ausübenden Verbindungen müssen auf geeignete Weise getrennt werden, was meistens keine Schwierigkeit bietet.

Bestimmt man nicht nur die reduzierte Chromsäure, sondern im Zweifelfalle auch die entstandene Oxydationsprodukte, dann hat man auch eine gute Kontrolle.

Mit Rücksicht darauf, daß die Oxydationsmethode meistens in solchen Fällen gut anwendbar ist, in denen wir durch andere Methoden schwierig ans Ziel kommen, ist sie ebenso bei Nahrungsmitteluntersuchungen, wie auch bei technologischen Analysen zu empfehlen.

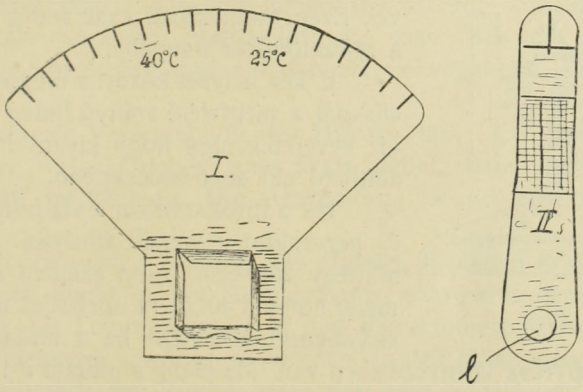
Törvényhatósági vegyvizsgálóállomás Szegeden.

Vezető: **Csonka Ferencz.** Érk.: 915. VIII/30.

Beállítóskála a vajrefraktométer osztócsapjára, a hőfok pontos szabályozásához.

Irta: **L. Rózsahegyi Aladár** királyi segédvegyész.

A Zeiss-féle vajrefraktométerrel a vizsgálatokat pontosan beállított hőmérsékletnél végezzük. Oly laboratoriumok, melyek a hőfok szabályozásához nem rendelkeznek az újabbi szerkezetü hevítő spirálissal (Heizspirale), hanem még a régibb melegítő kazános szerkezettel dolgoznak, a kettős osztócsapot (Doppelwegehahn) használják.



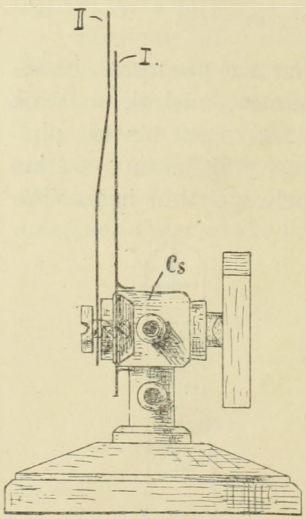
1. ábra.

Minthogy ezen csappal a hőfok beállítása igen jól eszközölhető és csakis a csapnak minimális beállításánál van nehézség: ennek kiküszöbölésére és hogy a csapnak igen kis méretü elmozdítását könnyen szemlélhessük, szerkesztettem az alábbi egyszerü és házilag könnyen elkészíthető beállítóskálát, mely a gyakorlatban jól beválit. Azon elvből indultam ki, hogy kis elfordulások szembeötlőbbek, hogyha hosszú mutatót alkalmazunk a forgó testre.

Horganybádogból az 1. ábrán látható lapokat vágtam ki. Az I. lemezre a *Cs* csapház nagyságának megfelelő négyszöget rajzolva, ezt átló irányában felvágtam és a felvágott részeket derékszög alatt

felhajlítottam és megfelelő alakúra vágtam. Ezen felhajlított részekkel rögzíthető a lemez, a csapház kockaalakú testének azon oldalára, a melyre a mutató is kerül. A skála ívnagysága megfelel a csap teljes elfordulási ívének, a mi kb. 90°-ot tesz ki. Ezt az ívet tetszőlegesen akár szögfokok szerint lehet beosztani akár, szögmérő hiányában körzővel is lehet a beosztást elvégezni pl. 16 egyenlő részre.

A II. bádoglemezből a mutatót készítettem. E célból I-nél átlyukasztottam és ⌐ alakúan behajlítottam, hogy felső, vonással jelzett része közelebb kerüljön a skálához. Felerősítése úgy történik, hogy a csapot vízszintesre állítjuk, a hátsó csaptartócsavart levesszük s a mutató vonását a skála bal szélső osztályrészére helyezve, a csavarral jól odafeszítjük a mutatót. (2. ábra.)



2. ábra.

Ezen csapállásnál a refraktométer felé csak a fűtőkazánból áramolhatik a víz.

Jobbra forgatva a csapot a merőleges állású helyzetbe, a mutató jele össze kell hogy essék a skála jobbszélső osztályrészével. Ezen csapállásnál csak hideg víz jöhet a refraktométer irányába.

E két helyzet között a megfelelő csapállásnál a megfelelő arányú hideg és meleg víz keveredik, úgy hogy kívánt hőfokú víz állítható elő az osztócsapban.

Ha a fűtőkazánban a víz hőfoka 50° C. és percenkint a víznek átfolyási sebessége mintegy 200 ccm., ezen esetben a refraktométer hőfokát 40° C.-ra hozhatjuk a 16 részes skálabeosztás esetén, ha a mutató jele az ötödik osztályrész környezetében van. Ha pedig a mutató a 10: osztásrész körül van, akkor 25° C. hőfokú vizet kapunk.

Ha a környezet, a hidegvíz és a fűtőkazán melegvize aránylag állandó hőfokú, úgy állandó hőfokú vízkeverékeket állíthatunk elő, melyeknek hőfokát ismerjük, ha a skálát előzőleg e hőfokok szerint kalibráltuk.

A skálabeosztást és a mutató indexét olaj- vagy lakkfestékkel tehetjük láthatóbbá. A víz állandó hőfoka szempontjából lényeges, hogy egyenletes sebességű vízáramunk legyen. Ennek előállításához *víznyomás szabályzó* szolgál, mely, mint ismeretes, két edényből áll. A felsőbe a vízvezetéki víz ömlik. Az alsóba pedig a refraktométerből tódul az elhasznált víz. Tapasztalásunk szerint e két edény közt *17—20 cm.-nyi vízszintkülömbség teljesen elegendő.* Nagyobb víznyomás felesleges és csak megnehezíti a munkát.

Az osztócsap kezelésének egyéb körülményeit illetőleg, a refraktométerhez mellékelt eredeti Zeiss-féle kiadványra (Mess. 110. XII. 96. 2000 d.; Gebrauchsanweisung für das Butterrefraktometer Nr. 11 des Katalogs für optische Instrumente) utalok.

Referat.

Einfache Einstellskala für genaue Temperatureinstellung zum Doppelwegehahn des Butterrefraktometers von Zeiss.

Von: **A. Rózsahegyi v. L.**, dipl. Chem. Ing., königl. Hilfschemiker.

Aus der **Chemischen Controllstation der Munizipalstadt Szeged.**

In Laboratorien, wo man bei refraktometrischen Untersuchungen in Mangel der sogenannten Heizspirale, noch mit den älteren Hilfseinrichtungen zur Erzeugung eines konstant temperierten Warmwasserstromes arbeitet, erzielt man eine genaue Regulierung desselben, wenn man eine Skala mit Zeiger gebraucht, die man sich mit einfachen Mitteln, selbst herstellen und auf den Doppelwegehahn leicht montieren kann.

Die minimale Verschiebung des Hahnes läßt sich durch einen langen Zeiger, welcher neben einer Skala gleitet, dem Auge besser vorführen und beobachten. Die Anwendung ist aus der Zeichnung ersehbar.

In der horizontalen Stellung des Hahnes fließt der Wasserstrom vom Heizkessel direkt in den Refraktometer, während in der vertikalen Hahnstellung das Leitungswasser in den Refraktometer gelangt, ohne vorher im Heizkessel erwärmt zu werden. In den Mittelstellungen des Hahnes verteilt sich das Wasser nach den zwei Seiten, und das Verhältnis der beiden Teile zu einander, ist je nach der Stellung des Hahnes, resp. des Skalenzeigers, welcher an den Hahn mittels der rückwärtigen Hahnschraube befestigt ist, verschieden.

Die beiden äußersten Stellungen des Hahnes resp. des Zeigers sind auf der Skala angezeigt. Die Teilstriche können den Winkelgraden entsprechen, oder können willkürlich gewählt werden, z. B. in 16 Teile geteilt. In diesen letzterem Falle ergiebt sich, daß bei einer Heizkesseltemperatur von 50° C und einer Wassergeschwindigkeit von ungefähr 200 ccm. in der Minute, die Temperatur des Refraktometers auf 40, bezw. 25° C erhalten werden kann, wenn der Zeiger in der Umgebung des 5., bezw. 10. Teilstriches steht.

Sind die Temperaturen der Umgebung, des kalten sowie des warmen Wassers konstant, kann man die Teilung so unternehmen, daß je einem Teilstrich eine bestimmte Wassertemperatur entspricht. Um ein gutes Resultat zu erzielen, ist es nothwendig, dass der Wasserstrom konstant sei, wozu der Wasserdruckregulator dient, bei welchem etne *Wasserniveau differenz von 20 cm. sich als hinlänglich genügend* erwies.

Über sonstige nähere Behandlung der Hilfseinrichtungen wird auf die Literatur verwiesen.

Csongrádvármegye vegyvizsgálóállomása, Szentes.

Adatok a csongrádvármegyei piaci tehéntejek összetételéhez.

Irta: **Wertheim Aladár dr.** Érk.: 915. IX/4.

Az 1895. évi 46-ik t.-cikk végrehajtása tárgyában kibocsájtott 38286/1896. földm. min. rendelet 8. §-a világosan körvonalozza a tej forgalomba hozatalát, s megállapítja azokat a határszámokat, a melyek alapján a tej hamisított volta elbírálható. E határszámok közül a fajsúly sokkal nagyobb ingadozásokat mutat, mint az előírt 1·029—1·033, a zsírtartalomra vonatkozó 2·8% minimális követelmény pedig túlalacsonyra van szabva. Sok helytelen ítéletnek képezi alapját az elsőfokú ítélkező hatóságoknak e határszámokhoz való ragaszkodása igen gyakori lévén oly esetekben felmentő ítélet, a hol a megmintázott tej zsírtartalma meghaladta ugyan a 2·8%-ot, de az ítélkező hatóság mellőzve a vegykisérleti állomásnak szakvéleményét, mely a tejet lefölözöttnek mondja ki, ragaszkodva a §-ban megállapított határszámokhoz, felmentő ítéletet hozott.

Az ily visszásságok csak úgy szüntethetők meg, ha az ország minden egyes vidékén forgalomba kerülő tejek összetételének, illetve az összetételben mutatkozó normális ingadozásoknak ösmerete alapján az egyes tenyészkerületekre érvényes új határszámok állapíttatnak meg, vagy pedig általában mellőzve a határszámokat, ha az ítélkező hatóságok utasíttatnának arra, hogy ítéleteiket a vizsgálat összes adatainak és a tenyészkerület viszonyainak mérlegelése után mondják ki. Ez utóbbi megoldás annyival is inkább könnyebben keresztül vihető, mert a 65000/1909. évi B. M. rendelet 17. §, valamint a 16600/1910. sz. B. M. rendelet 7. §-a a mezőgazdasági terményeknek, termékek és cikkek hamisításánál felmerülő kihágások tárgyalásánál a m. kir. törvényhatósági gazdasági felügyelőket rendeli ki szakképviselőül. A gazdasági felügyelők ösmerik körzetük tenyészviszonyait s csaknem mindenütt érintkezésben vannak a vegykisérleti állomásokkal, a kiktől az egyes vidékeken forgalomba kerülő tejek összetételének adatait a legnagyobb könnyűséggel megszerezhetik, s így a kihágási eljárásoknál az ítélkező közegeknek felvilágosításaikat szakszerűen megadhatják, másrészt pedig

a vegykisérleti állomásoknak is hasznos szolgálatokat tehetnek a rendelkezésükre álló az állatállományra, s azok takarmányozására vonatkozó adataik megadásával.

Az alább közölt két táblázatban 159 tej összetételének adatai vannak feltüntetve. A minták részben a vármegye egyes községeiben árúsított tejekből szereztettek be, s csak azoknak elemzési adatait közlöm, melyek kifogástalanoknak bizonyultak, az első táblázatban szereplő adatok pedig istállópróbák eredményei. Az istállópróbák adataiból azonban általános érvényű következtetés nem vonható le, minthogy az istállópróbák az intelligensebb osztályhoz tartozó gazdálkodó közönségtől szereztettek be, a kik kiválóbb képességű egyedeket tartanak, s azokat másként takarmányozzák mint általában a többi tehéntartó gazdák.

Istállópróbák. (A minta származási helye: Szentes.)

Sorszám	Fajsúly	Száraz-anyag fajsúly	Refractio° Ackermann szerint	Száraz-anyag	Zsír	Zsírmentes száraz-anyag	Hamu
				s z á z a l é k			
1	1·0331	1·323	40·8	13·09	3·80	9·29	0·73
2	1·0324	1·273	41·0	14·61	5·20	9·41	0·74
3	1·0334	1·269	41·2	15·26	5·55	9·71	0·79
4	1·0300	1 248	40·8	15·08	5·90	9·18	0·80
5	1·0326	1·304	40·0	13·51	4·25	9·26	0·65
6	1·0300	1·259	40·6	14·13	5·30	8·83	0·76
7	1·0339	1·326	41·1	13·30	3·80	9·50	0·70
8	1·0309	1·325	41·4	12·18	3·50	9·48	0·74
9	1·0321	1·301	38·7	13·45	4·30	9·15	0 76
10	1·0319	1·321	38·3	12·70	3·70	9·00	0·78
11	1·0332	1·281	39·0	14·63	5·06	5·97	0·77
12	1·0318	1·339	38·4	12·17	3·30	8·87	0·69
13	1·0334	1·293	39·5	14·24	4·70	9·54	0·81
14	1·0326	1·328	38·2	12·73	3·60	8·93	0·74
15	1·0340	1·272	40·7	15·00	5·20	9·80	0·76
16	1·0338	1·293	41·0	14·10	4·50	9·60	0·72
17	1·0328	1·335	38·8	12·65	3·48	9·17	0·75
18	1·0332	1·316	39·3	13·47	4·10	9·37	0·78
19	1·0340	1·323	40·2	13·44	3·90	9·54	0·73
20	1·0327	1·338	38·3	12·51	3·40	8·91	0·71
21	1·0322	1·332	39·1	12·51	3·50	9·01	0·69
22	1·0344	1·279	41·5	15·22	5·30	9·92	0·77
23	1·0340	1·324	38·7	13·36	3·70	9·66	0·74
24	1·0326	1·318	39·3	13·08	3·85	9·23	0·77
25	1·0336	1·303	40·6	13·95	4·40	9·54	0·70
26	1·0361	1·320	41·4	14·32	4·20	10·12	0·75
27	1·0328	1·306	39·9	13·54	3·40	10·14	0·60
28	1·0346	1·326	39·2	13·58	3·90	9·68	0·72
29	1·0330	1·279	40·2	14·63	5·10	9·53	0·80
Maximum	1·0361	1·339	41·5	15·26	5·90	10·14	0·81
Minimum	1·0300	1·248	38·2	12·17	3·30	8·83	0·60
Átlag	**1·0329**	**1·305**	**39·8**	**13·67**	**4·23**	**9·47**	**0·72**

Piaci tejek összetétele községek szerint csoportosítva.

A minták származási helye	A minták száma		Fajsúly	Szárazanyag fajsúly	Savó fajsúly	Szárazanyag	Zsír	Zsírmentes szárazanyag	Hamu
						százalék			
Szentes város	63	Minimum	1·0302	1·250	1·0261	12·03	3·00	8·61	0·59
		Maximum	1·0350	1·350	0·0312	16·60	6·60	10·31	0·81
		Átlag	**1·0332**	**1·313**	**1·0286**	**13·53**	**4·24**	**9·30**	**0·75**
Csongrádi járás	10	Minimum	1·0314	1·250	1·0261	12·54	3·40	8·88	0·72
		Maximum	1·0349	1·341	1·0300	13·96	4·10	9·86	0·83
		Átlag	**1·0328**	**1·315**	**1·0280**	**12·80**	**3·68**	**9·36**	**0·76**
Mindszenti járás	11	Minimum	1·0302	1·277	1·0268	12·07	3·30	8·97	6·64
		Maximum	1·0351	1·341	1·0302	14·45	4·72	10·25	0·80
		Átlag	**1·0330**	**1·315**	**1·0280**	**13·20**	**4·00**	**9·21**	**0·72**
Kiskundorozsma	18	Minimum	1·0314	1·285	1·0269	12·85	3·33	8·77	0·58
		Maximum	1·0349	1·350	1·0304	14·98	5·20	10·57	0·82
		Átlag	**1·0334**	**1·315**	**1·0288**	**13·36**	**3·99**	**9·54**	**0·71**
Horgos	10	Minimum	1·0316	1·309	1·0260	12·59	3·50	8·71	0·67
		Maximum	1·0348	1·342	1·0293	13·57	4·40	9·97	0·83
		Átlag	**1·0330**	**1·328**	**1·0276**	**13·00**	**3·80**	**9·23**	**0·74**
Sándorfalva	8	Minimum	1·0302	1·243	1·0268	12·03	3·10	8·71	0·58
		Maximum	1·0330	1·335	1·0300	13·91	4·90	9·21	0·83
		Átlag	**1·0314**	**1·299**	**1·0280**	**12·80**	**3·92**	**8·90**	**0·69**
Kistelek	10	Minimum	1·0302	1·274	1·0262	12·59	3·40	8·78	0·71
		Maximum	1·0400	1·342	1·0312	15·56	5·40	10·75	0·82
		Átlag	**1·0333**	**1·306**	**1·0288**	**14·32**	**4·37**	**9·94**	**0·78**

A második táblázatban szereplő adatok községenként vannak csoportosítva. Azokból a szomszédos községekből, melyekből csak kevés minta vizsgáltatott meg, össze vannak foglalva az innen származó tejek, s az átlagok az összefoglaltakból számítattak ki (ilyenek pl. csongrádi járásban feltüntetett adatok, melyek Csongrád és Csánytelek községekből vett mintákból, valamint a mindszenti járásban feltüntetett adatok, melyek Mindszent és Szegvár községekből származó tejekből számitattak ki). A tejek fajsúlyát laktodensiméterrel határoztam meg, a savófajsúly meghatározáshoz legnagyobb részben ecetsavas serumot használtam. Újabban inkább a savónak refractióját vizsgálom

Ackermann szerint, s csak az esetben mérem a savófajsúlyt is, ha spontán serummal van dolgom. A zsírtartalom minden egyes esetben Gerber-acidbutyrometriás módszer szerint határoztatott meg. A száraz anyag tartalom csaknem kivétel nélkül meghatároztatott, s csak elvétve szerepel néhány esetben a számított érték.

A legnagyobb fajsúlyú tejek Kistelekről valók, a legkisebb fajsúlyúak pedig Szentesről. A zsirok átlagai között a legalacsonyabb 3·68%, de a megvizsgált 159 tej közül egy sincs olyan, a mely 3% zsírnál kevesebbet tartalmazna.

Fajsúly szerint csoportosítva a megvizsgált mintákat az alábbi összeállítást kapjuk:

1·0290—1·0300-ig terjedő fajsúlya volt	4	mintának	2·55%
1·0300—1·0310-ig « « «	15	«	9·43 «
1·0310—1·0320-ig « « «	24	«	15·42 «
1·0320—1·0330-ig « « «	36	«	22·50 «
1·0330—1·0340-ig « « «	42	«	26·40 «
1·0340—1·0350-ig « « «	26	«	16·20 «
1·0350-nél magasabb « «	12	«	7·50 «

Zsírtartalom tekintetében a minták csoportosítása az alábbi:

3·0% zsírtartalom volt	5	mintában	3·14%
3·10—3·20 « « «	6	«	3·76 «
3·30—3·50 « « «	36	«	22·71 «
3·60—3·80 « « «	34	«	21·38 «
3·80—4·00 « « «	11	«	6·91 «
4·10—4·50 « « «	29	«	18·20 «
4·60%-nál magasabb zsírtartalom volt	38	«	23·90 «

Szárazanyag tekintetében a megvizsgált tejminták a következőképen csoportosíthatók:

12·00—12·50% ig terjedő szárazanyag tartalom volt	22	mintában	13·84%
12·50—13·00%-ig « « « «	26	«	16·35 «
13·00—14·00%-ig « « « «	64	«	40·25 «
14·00—14·50%-ig « « « «	19	«	11·95 «
14·50%-nál nagyobb « « «	28	«	17·61 «

Azt hiszem nem lesz érdektelen a vármegye egyes községeiben tenyésztett tehénfajtákról s azok takarmányozásáról néhány szóval megemlékeznem. Erre nézve a vármegyei m. kir. gazdasági felügyelőnek az állomáshoz beküldött adatait kivonatosan közlöm.

«Csongrád vármegye gazdaközönsége tehenet úgyszólván csak szükségből tart, s bevételi forrásnak ezt nem tekinti. Dacára, hogy már

külföldről is vásároltattak kiváló képességű egyedek, azok fejlesztéséről, sőt meglévő tulajdonságaik fentartásáról sem gondoskodnak. A hiba főleg az egyedek nevelésében és a hiányos takarmányozásban keresendő. Tejtermelést célzó tehenészet még kicsinyben sem űzetik a vármegye területén, mert az egyoldalú kalászos termeléstől a gazdaközönség szakítani nem akar.

A tiszáninneni járásban (Kiskundorozsma, Horgos, Kistelek, Sándorfalva) nagyobb részt már pirostarka simmenthali keresztezésű szarvasmarhát nevelnek. Takarmányozás nyáron: legeltetés, elvétve otthon fejés alatt kevés zöld lucerna, vagy tengeri szár, télen: őszi és tavaszi gabonaneműek szalmája, polyvája és tengeriszár.

A csongrádi járásban még túlsúlyban van a fehér szilaj marha fajta, mert inkább borjúnevelést célzó tehenészetet folytatnak. A pirostarka fajta habár lassan, de kezd ezen járásban mindinkább tért hódítani. A takarmányozás tekintetében ezen járásban némi haladás tapasztalható, a takarmányozás nyáron: legeltetéssel történik, fejes alatt zöld lucerna vagy csalamádé, télen: gabonaneműek szalmája, polyvája, tengeriszár és ritkábban takarmányrépa és malomtermékek, korpa, derce.

A tiszántúli járásban (Mindszent, Szegvár) fordítanak aránylag legtöbb gondot a szarvasmarha tenyésztésre, s a tehénállomány 75%-a pirostarka simenthali keresztezésű igen sok eredeti simenthali egyeddel. Takarmányozás nyáron: legeltetve történik, fejési idő alatt zöld takarmány, télen: takarmányrépa tekintélyes adagban és a gabonafélék szalmája, polyvája és tengeriszár.

Szentes városában részben magyar fajta, részben pedig pirostarka simenthali-bonyhádi szarvasmarha van, és pedig az utóbbi fajta túlsúlyban. Takarmányozás tekintetében nagy gondot nem fordítanak az állatállományra, s csak szórványosan észlelhető, hogy nyáron a legeltetve történő takarmányozás mellett némi malomterméket is nyújtanak a fejős állatoknak, nyáron általában csak legeltetve takarmányoznak. Téli takamányozás tekintetében az eljárás külterjes, jobbári őszi gabonaneműek szalmája, tengeri szár és legritkább esetben gyök- vagy gumós növények adagoltatnak, kivételes eseteket képez az, ha malomtermékeket (korpát) is adnak a fejős állatoknak.»

A debreceni m. kir. gazdasági akadémia chemia-technológiai tanszéke.

Vezető: Széll László dr. Érk.: 1915. VII/12.

A fajsúly, keményítő- és szárazanyagérték változása a burgonyánál eltartás közben.

Irta: Széll László dr.

A burgonya keményítőtartalmának a gumók fajsúlyára alapított meghatározása céljából a technológiai gyakorlatban használt Behrend-, Mercker-, Morgen-táblázat megalkotása óta is ismert tény, hogy a burgonya keményítőjének e közvetett megállapítása csak közelítő eredményeket szolgáltat. Ennek ellenére nemcsak a burgonyát feldolgozó keményítőgyári, szeszgyári, szárítási iparágak, de a burgonyanemesítők és termelők is állandóan úgy szólván kizárólag ez egyszerű módját használják a keményítőmeghatározásnak azon oknál fogva, mert a direkt keményítőmeghatározási eljárások felette több időt vesznek igénybe és a gyakorlat által adott viszonyok között a megfelelő eszközöknek, berendezésnek és speciális analytikai szaktudásnak legtöbbször természetszerű hiánya miatt sem lennének megvalósíthatók.

E körülmények tekintetbe vételével is nem tartottam hiábavaló munkának, egyéb célokat is szem előtt tartva, bizonyos időközökben meghatározni ugyanazon burgonya fajsúlyát, illetőleg az ebből levezetett keményítő- és szárazanyagértékét, a burgonya nyugalmi időszakában, helyesebben eltartása alatt. Ezzel mindenekelőtt azt céloztam, hogy a burgonyán az év különböző szakaszaiban ily módon meghatározott vizsgálati adatok gyakorlati értékének tisztázásához hozzájáruljak.

A külföldi irodalomban csak a burgonyán ősszel az elraktározás, és tavasszal a kivétel alkalmából meghatározott keményítőértékadatokat tudtam fölfedezni.

Így *P. Bässler*[1] különböző egészséges burgonyafajtákat november elején kupacokban elvermeltetett s ezeket a következő év március hava elején kivétette, a mikor a téli eltartás előtt és után az ép burgonyán meghatározott keményítőtartalomban átlagban 0·62% veszteséget talált,

[1] Zeitschr. f. Spiritus-Industrie 28., 211.

a mennyiben a különböző fajtájú burgonyagumók átlagos keményítőértéke a bevermelés előtt 18·36% s a kupacok felbontása után 17·74% volt. *H. v. Feilitzen*[1] hasonló kisérletben homoktalajon termett különböző fajtájú ép burgonyákon (az egyes fajták keményítőértéke 13·3—9·7% között ingadozott) a téli eltartás után átlagban 1·2% keményítőkevesbletet talált, de nehány burgonyafajtánál ezzel ellenkező eredményeket is kapott. Ugyane szerző[2] burgonyateleltetési kisérletét egy későbbi évben megismételvén, ekkor azt tapasztalta, hogy a legtöbb burgonya keményítőtartalma az átteleltetés alatt csak egészen jelentéktelenül (0·1—0·7%) csökkent, a fajták jókora (20) számának keményítőértéke ellenben ugyanaz maradt, mint ősszel voit. *K. v. Eckenbrecher*[3] tanár 1905—1906-ban végzett burgonyateleltetési kisérletek folyamán azt észlelte, hogy különböző burgonyafajták legtöbbjének keményítőértéke az eltartás alatt kupacokban átlagban 0·89%-kal csökkent az eredeti keményítőértékhez képest, de talált oly burgonyát is, a melynek keményítőértéke a nyugalmi időszak alatt 0·3%-kal gyarapodott. Ugyanő azt a megfigyelést is tette, hogy a kupacokból kivett burgonyákban, melyeket május elején további eltartásra + 2—3 C° hőmérsékű hűtött helyiségben raktároztatott el október végéig, általában 0·5%—2·1%-ig menően, átlagban 0·92%-kal nagyobbodott keményítőérték mutatkozott, az egyetlen Szilézia kivételével, melynek keményítőértéke változatlan maradt. A közvetlenül hütőházba beraktározott burgonyánál pedig 1 év leforgása alatt csak 2 burgonyafajtán növekedett a keményítőérték, legtöbbjénél keményítőértékveszteség volt megállapítható, mely átlagban 2·35%-ot tett ki s maximumban 5%-ra rúgott a Stolper Witte burgonyánál. Végül megemlítem a régebbi vizsgálatok közül még *Nobbe*[4] vizsgálatait is, melyek szerint különböző eltartási módok mellett a burgonyák eredeti átlagkeményítőértékének 8·19%-a megy veszendőbe átlagosan, a december 17-től június 6-ig terjedő nyugalmi időszak alatt.

E kisérletek tehát, a melyeknél hallgatagon is mindig csak a burgonyamintában meghatározott *viszonylagos* keményítőértékről és nem abszolut keményítőértékváltozásról van szó, bizonyos ellenmondásokat látunk. Eredményezett adataik nem engednek továbbá következtetést az eltartás *közben* volt burgonyafajsúly- és keményítőértékváltozásokra, ennélfogva bizonytalan gyakorlati értékűekké válnak, különösen arra való tekintettel, hogy a 2 szélső meghatározást csak közelítő pontosságúnak vehetjük. De a felsorolt kisérletek a hazai viszonyokra sem vonatkoztathatók minden további nélkül.

[1] Deutsche Landw. Presse 32., 455.
[2] Zeitschr. f. Moorkultur u. Torfverwertung 5., 375.
[3] Zeitschr. f. Spiritus-Industrie 1912, II., pótfüz., 8. o.
[4] Th. Remy: Der Kartoffelbau 1909, 154.

Alábbi kis munkával beszámolok azokról a viszonylagos fajsúlyváltozásokról és az ezek alapján leszűrődő keményítő- és szárazanyagértékekről, a melyeket egyenlő időközökben közbeesőleg, az 1913—1914 évek telén és részben folytatva 1 évi időtartamig, a debreceni gazdasági akadémia gazdaságában eltartott burgonyán meghatározván, eredményül kaptam.

A kisérlet céljaira Up to date és Richter-Imperator burgonyát, tehát egyiknek egy inkább étkezésre, másiknak egy kimondottan ipari fajtát használtam fel, a melyeket Takács Zsigmond gazdasági akadémiai tanár, az akadémiai gazdaság vezetője volt szíves rendelkezésemre bocsátani. A burgonyák fekete homoktalajon termettek, katasztrális holdankénti termésük az Up to date-nál 41·14 q, az Imperatornál 71·80 q volt. Az 1913. évi időjárás nyáron felette esős volt, a mit azért tartok megemlítendőnek, mert a kisérlet alá vett burgonyák mindkét fajtája, de különösen az Up to date a rendesnél kisebb keményítőértékkel bírtak. Ezen kívül fontossága van a nedvességi viszonyok fölemlítésének azon okból is, mivel az 1913. évi burgonyák általában is rothadásra hajlamosak voltak.

Mindkét fajta kisérleti burgonya látszólag teljesen ép, egészséges és egyébként nagyságra és alakra az átlagtermésnek megfelelő gumókból állott. A burgonyákból 5 – 5 q-nyi mennyiség kupacokba, a többi gazdasági burgonya elvermelési helyén tétetett el a szokott módon, bizonyos mennyiségeik pedig a hozzájuk tapadt talajtól alaposan és lehető gyorsan, de ütődés elkerülésével, megmosva és a levegőn megszikkasztatván, egy a gazdasági burgonya részbeni eltartására szolgáló pincében, a többi burgonya között, ettől azonban gondosan elkülönítve, helyeztetett el. Az Up to date-ből 149 kg.-ot, az Imperator-ból 166 kg.-ot mértem le a pincei elraktározási kisérlethez szeptember 20-án s ezeket mindaddig tartottam el, míg a mintavételezés és fokozatos rothadás folytán el nem fogytak, a mi az Imperatornál 1914. évi június közepén, az Up to date-nál 1914. évi november elején következett be.

Mindkét burgonyafajtából úgy a kupacokba elvermelt, valamint a pincébe raktározott burgonyára nézve átlagmintákat vettem s ezeken a laboratoriumban a fajsúlyt a szokottnál is nagyobb figyelemmel azonnal meghatároztam. A pincébe eltett 2 burgonyafajtát ezután minden hónap elején és közepén (rendszerint 1-én és 15-én, vagy 16-án) fölvettem, belőlük a rothadásnak vagy betegségnek induló gumókat óvatosan kiválogattam és elkülönítettem és az ép burgonyából az átlagot mindig jól kifejező mintákat vettem a fajsúlymeghatározásokhoz. A kupacokban lévő burgonyánál természetesen a közbeeső mintavételek elébe szinte elháríthatatlan akadályok gördültek, de a gyakori megbontás merő ellentétben is lett volna a kupacos eltartás gyakorlatával, miért is e burgonyákból csak a kupac tavaszi felbontásakor vettem mintákat, a kezdeti mintákon kívül.

A fajsúlymeghatározásokhoz a Stohmann-féle készüléket használtam, mert ebben találtam leginkább garanciát arra, hogy a meghatározások lehető pontosak legyenek. Ezt főképen azért, mert a Stohmann-készülék használatán alapuló fajsúlymeghatározási módszerben minden egyes gumót szemmel kisérhetünk s azt a vízben hosszszabb üvegbottal ide-oda mozgatván, legkönnyebben szabadíthatjuk meg a burgonya rügymélyedéseibe, ráncaiba tapadt legbuborékoktól. Másrészt a Stohmann-módszer függetlenít a víz keménységétől, mert a burgonya által kiszorított víz térfogatára alapítja a meghatározást. Az eljárás kivitelekor jól ügyeltem arra, hogy a burgonya és víz hőmérséke azonos legyen, s hogy a víz szintje a beállításkor ne mozogjon. A lehető pontosság kedvéért a vízszint beállítását is nem a víz beeresztésére, hanem a víznek kiszivornyázására alapítottam. A burgonya által kiszorított víz térfogatának mérésére pontosságukra ellenőrzött mérőedényeket használtam.

A kapott eredményeket alábbi táblázatok tüntetik föl:

Imperator.

Eltartás módja	A burgonya mintavételi időpontja	általános súlya gr.	által kiszorított víz cm^3	fajsúlya	Keményítőértéke, direkt %	Interpolált keményítőértéke %	Szárazanyaga %
A pincében	1913 október elején	991·0	927·5	1·080	13·9	15·0	19·7
	1913 « közepén	944·0	865·5	1·091	16·0	15·2	21·8
	1913 november elején	1005·0	924·0	1·088	15·6	15·2	21·4
	1913 « közepén	993·0	919·2	1·080	13·9	15·1	19·7
	1913 december elején	985·0	903·6	1·090	15·9	15·1	21·7
	1913 « közepén	999·0	918·5	1·088	15·6	15·9	21·4
	1914 január elején	992·0	908·1	1·092	16·3	15·6	22·1
	1914 « közepén	1007·0	928·0	1·085	14·8	15·4	20·6
	1914 február elején	985·0	907·3	1·086	15·1	15·2	20·9
	1914 « közepén	974·0	895·1	1·088	15·6	15·5	21·4
	1914 március elején	982·0	901·3	1·089	15·8	15·8	21·6
	1914 « közepén	990·0	907·8	1·090	15·9	15·4	21·7
	1914 április elején[1]	1005·0	928·0	1·083	14·5	15·5	20·3
	1914 « közepén[2]	1020·5	935·3	1·091	16·0	15·0	21·8
	1914 május elején	1002·0	923·9	1·084	14·6	15·4	20·4
	1914 « közepén	1017·0	929·7	1·093	16·6	15·9	22·4
	1914 június elején	993·5	908·6	1·093	16·6	16·6	22·4
	1914 « közepén[3]	—	—	—	—	—	—
Kupacban	1913 október elején	991·0	927·5	1·080	13·9	—	19·7
	1914 április közepén	1021·0	946·4	1·079	13·6	—	19·4

Jegyzetek: [1] Csirázás kezdete. [2] Csirák mennyisége elenyésző. [3] Megmaradt burgonya kicsiny mennyiségű volt a meghatározáshoz.

Up to date.

Eltartás módja	A burgonya mintavételi időpontja	általános súlya gr.	által kiszorított víz cm^3	fajsúlya	keményítőértéke %	Interpolált keményítőértéke %	száraz anyaga %
A pincében	1913 október elején	1000·0	931·0	1·074	12·5	12·5	18·3
	1913 « közepén	998·0	928·8	1·074	12·5	12·5	18·3
	1913 november elején	994·5	925·5	1·074	12·5	12·7	18.3
	1913 « közepén	999·0	926·9	1·077	13·1	12·7	18·9
	1913 december elején	983·0	914·9	1·074	12·5	12·6	18·3
	1913 « közepén	982·0	914·9	1·073	12·3	12·6	18·0
	1914 január elején	998·0	927·5	1·076	13·0	13·0	18·8
	1914 « közepén	1010·0	936·4	1·078	13·3	13·2	19·1
	1914 február elején	986·0	914·6	1·078	13·3	13·0	19·1
	1914 « közepén	987·0	918·0	1·073	12·3	13·2	18·0
	1914 március elején	993·0	919·0	1·080	13·9	13·3	19·7
	1914 « közepén	999·0	925·8	1·079	13·6	13·3	19·4
	1914 április elején[1]	989·0	920·3	1·074	12·5	13·1	18·3
	1914 « közepén[2]	993·0	921·1	1·078	13·3	12·9	19·1
	1914 május elején	990·5	920·3	1·076	13·0	13·3	18·8
	1914 « közepén	1011·0	937·3	1·079	13·6	13·3	19·4
	1914 június elején	1011·5	938·2	1·078	13·3	13·4	19·1
	1914 « közepén	995·0	922·6	1·078	13·3	13·3	19·1
	1914 július elején	1005·0	931·8	1·079	13·4	13·3	19·2
	1914 « közepén	1005·0	932·9	1·077	13·1	13·0	18·9
	1914 augusztus elején[3]	1022·0	951·5	1·074	12·5	12·6	18·3
	1914 « közepén	1000·0	932·1	1·073	12·3	12·5	18·0
	1914 szeptember elején	1002·0	931·8	1·075	12·7	12·4	18·3
	1914 « közepén	994·0	924·4	1·075	12·7	12·9	18·3
	1914 október elején	986·0	914·8	1·078	13·3	12·9	19·1
	1914 « közepén	1003·5	932·7	1·076	12·7	13·1	18·3
	1914 november elején	581·0	541·5	1·078	13·3	13·0	19·1
Kupac-ban	1913 október elején	1000·0	931·0	1·074	12·5	—	18·3
	1914 április közepén	1019·0	950·7	1·072	12·0	—	17·8

Jegyzetek: [1] Csirázás kezdete. [2] Csirák letördelve, összsúlyuk 18 gr. [3] Csirák letördelve, összsúlyuk 450 gr.

A táblázatok rovatai nem szorúlnak magyarázatra, csupán azt jegyzem meg, hogy a 7-ik rovat adatait azért számítottam ki, mert átlagosítják az egymás után kapott értékeket s átmenetesebben tüntetik föl ezeket.

Mielőtt a sorozatos vizsgálattal nyert adatok elbirálására áttérnénk, szüksége merül föl annak, hogy a burgonya fajsúlymeghatá-

rozásánál és az ebből következtetett keményítőérték pontosságát kissé eszmecserévé tegyük.

Már *Max Märcker* — a ki az e meghatározásokra használatos táblázat egyik megalkotója volt — mondja «Handbuch der Spiritusfabrikation 1886» című művében, hogy a fajsúly szerinti keményítőmeghatározást nem szabad pontosságára nézve túlbecsülni. Szerinte a különböző burgonyák keményítőtartalmának ily módon kapott meghatározási értékei a valóságos keményítőtartalomtól ± 1%-ig fognak eltérhetni, egyes esetekben ± 2% eltérésre is számíthatunk. A Behrend-, Maercker-, Morgen-táblázat fölhasználásával megállapított szárazanyag mennyiségének a valóságostól való eltérését pedig ± 0·5%-ra, egyes esetekben ± 1%-ra rúgónak tételezi föl. Rámutat egyszersmind arra is, hogy a rothadásnak és összeaszásnak induló burgonyák fajsúly szerint megállapított keményítőértéke rendszerint ennél nagyobb keményítőértéknek megfelelő szesznyereményt ad. Ugyanígy *Max Fischer*[1] munkájából is kitünik, hogy a burgonya fajsúlya nem mindig kifejezője a gumók valóságos keményítőtartalmának. *Einar Forfang*[2] pedig közli, hogy a fajsúly szerint meghatározott keményítőérték az analytikailag meghatározottól + 3·8%-tól — 2·36%-ig menő különbséggel térhet el. A keményítőtartalom továbbá a szárazanyagban 54·83% — 69·15% között ingadozott az általa vizsgált burgonyáknál. *Saare*[3] viszont, ki a burgonya megfagyásának a Reimann-mérleg adatainak helyességére való hatását tanulmányozta, kimutatta, hogy a megfagyott és felengedett burgonyák fagyott állapotban mérve 5 — 10%-kal kevesebb, felengedve 1—3%-kal több keményítőt mutatnak.

Hazai kutatók közül a fajsúly szerinti keményítőértéknek az erjesztéssel megállapított keményítőértéktől való bizonyos eltéréséről *Hérics-Tóth Jenő*[4] emlékezik meg, a ki válogatatlan (ép és beteg) burgonyára nézve kisérleteiben az eltérést 0·6%-tól — 2·6%-ig menőnek találta, míg beteg burgonyáknál — 0·5%-tól — 1·7%-ig terjedőnek észlelte a Reimann-mérleggel meghatározott keményítőérték differenciáját az erjesztéses keményítőértékkel szemben. Egyúttal Saare-nak a fagyos burgonya értékmeghatározására vonatkozó tapasztalatait is megerősíti. A dologhoz szóló újabb adatokat vehetünk ki *Doby Gézá*-nak[5] a burgonyagumók chemiai alkatrészeiről közzétett nagyobb tanulmányából is, a melyből kitünik, hogy a Wohltmann, Up to date és Magnum

[1] Fühling's Landw. Ztg. 1899—1900. (L. összefoglalóan Grabner Emiltől is «Kisérl. Közl.» V., 16. és VIII., 664. is.)

[2] Tidskrift for det norske Landburg X., 151—162. (Ref.: Biederm. Cbl. f. Agr.-Chemie 1904, 392.)

[3] Zeitschr. f. Spiritus-Industrie 1897.

[4] Kisérl. Közl. V. 16.

[5] Kisérl. Közl. XV. 214.

bonum általa chemiailag vizsgált érett gumóinak egyes mintáiban 64·95%-tól 72·21%-ig menő keményítőmennyiségeket és 73·79%-tól 80·15%-ig emelkedő összes szénhydrattartalmat talált a száraz anyagban. S a levélsodrós betegségben szenvedő burgonya száraz anyagának keményítőtartalma e szerző szerint ismét más, mint az egészséges burgonyáé.

Mindez adatok eléggé bizonyítják, hogy a fajsúly alapján való keményítő- és szárazanyagérték meghatározása csak közelítő eredményeket szolgáltat, s hogy a Behrend-, Maercker-, Morgen-táblázat legalább is revisióra szorúlna, tekintettel különösen arra, hogy a burgonya fajtamennyisége, trágyázása, ápolása, egyáltalában művelési módjai az idők folyamán lényegesen megváltoztak.

Sokkal kedvezőbben vagyunk a pontosság tekintetében magával a fajsúlymeghatározással, ha hozzá nem kapcsoljuk föltétlenül a belőle levezetett keményítő- és szárazanyagmegjelölést. Tisztán a maga szempontjából a fajsúlymeghatározás reálisabb értékeket ad, feltéve, hogy azt gondosan, alkalmas készülékkel végrehajtjuk. Azonban a fajsúlymegállapításnak is megvannak a maga hibaforrásai, még akkor is, ha azt ugyanazon fajtájú s termésű burgonyatömegnek jól megválasztott átlagmintáján az eltartás alatti időközökben többször meghatározzuk. Ily hibaforrások a már föntebb érintetteken kívül a burgonyák egyes gumóinál tapasztalható belső üregesség, a gumók különböző alakja, nagysága, érettségi foka, héjuk szerkezete, a héj és víz közötti tapadóképesség, a gumók rügyeinek mélysége és az ezekbe és a gumók héjának repedéseibe és ráncaiba beszorúló légbuborékok tapadási mérve, a burgonya egészségi foka, csirázási állapota stb. E hibákat legnagyobb részben és mérvben a Stohmann-készülékkel találtam kiküszöbölhetőknek.

Ezeknek tekintetbe vételével kell elbírálnunk a meghatározások adatait:

A fajsúly és az ebből levezetett viszonylagos keményítő- és szárazanyagérték úgy az Up to date, valamint az Imperator burgonyánál, a pincében az eltartás kezdetétől ennek befejezéséig általában emelkedik, azonban a szabadban kupacokban tartott burgonya mindkét fajtájánál a pincei eltartás eredményével ellentétesen fajsúly-, illetőleg keményítőérték- és szárazanyagcsökkenés volt tapasztalható. A pincei és kupacos eltartás közötti ez érdekes különbség föltétlenül gyakorlati fontosságú, mert igazolja a burgonya pincei eltartásának a szabadban való elkupacolással szemben megnyilvánuló nagyobb előnyeit. A kisérlet eredményéből vont e következtetést támogatja az a tény is, hogy a rothadt burgonyák mennyisége az épekhez képest összehasonlíthatlanul nagyobb volt a kupacokban, mint ugyanazon eltartási idő alatt a pincé-

ben. De erősíti a következtetést az is, hogy a kupacokból kiválogatott ép burgonyák legtöbbje belül már feketedett volt, míg ugyane jelenség a pincében tartott burgonyákon nem volt észlelhető.

A kb. két hetenként végzett közbeeső meghatározásoknál az eredményeknek hol emelkedő, hol sülyedő értékeit kaptam, mely ingadozásokra nézve törvényszerűség nem látszik következtethetőnek. Ezt a körülményt a fajsúlymeghatározásokkal járó elkerülhetetlen apró hibaforrásokon kívül, leginkább annak lehetne tulajdonítani, hogy a burgonyagumóknak az időhaladással mindinkább növekedő viszonylagos száma biologiailag már akkor is beteg, rothadásra hajló lehet, a mikor azok még épeknek, egészségeseknek látszanak s vizsgálatra vétettek. Ezenkívül az időjárás, főleg a pincelevegő változó páratartalma, a hőmérsék s az ebből folyó változó burgonyabeszáradás, továbbá a későbbre megmaradó burgonyagumóknak az azelőtt vizsgálatra vetteknél vagy elrothadtaknál nagyobb egészségi resistenciája is bizonyára oka lehet a fajsúlybeli szabálytalan ingadozásoknak, a már említett hibaforrások hatásán kívül. Ennek ellenére is mindkét burgonyánál észlelhető egyaránt a csirázás kezdetét megelőzőleg fajsúlyemelkedés, a mit különösen az interpolált keményítőértékek változásán láthatunk szembetünően.

Érdekes, hogy a fajsúlyértékek maximális és minimális adatai közötti különbség nagyobb az Imperator burgonyánál, mint az Up to date-nál, a mennyiben előbbinél a megfelelő legkisebb keményítőérték 13·9%, a legnagyobb 16·6%, az utóbbinál a legkisebb keményitőérték 12·3%, a legnagyobb 13·9. Ebből az Imperatorra nézve 2·7%, az Up to date-ra 1·6% keményítőértékkülönbség adódik ki, a vizsgálatok június elejéig terjedő ugyanazon számának tekintetbe vételével. Az Imperatorra nézve e nagyobb differenciát az Up to date kisebb differenciájával szemben nem lehet véletlennek tekintenünk. Észleleteim szerint ez részben azzal a jelenséggel függ össze, hogy az Imperatornál, különösen ennek nagyobb gumóiban gyakoriak a terjedelmesebb üregek, másrészt az Imperatornak az Up to date-val szemben sokkalta nagyobbnak bizonyult romlandóságának (rothadásra való hajlam) kell tulajdonítanunk a gumóátlagoknak e megkülönböztető viselkedését.

Kitünik a fajsúlysorozatokból az is, hogy a burgonyának a fajsúly alapján a gyakorlatban előszeretettel használt értékmeghatározási módja — a mely a gyakorlati ember kezében, különösen különböző fajtájú burgonyamintákon az enyéimnél bizonyára sokkal változóbb adatokhoz fog vezetni — mennyire nem fejezi ki a valódi keményítőértékmennyiséget. Valószínűnek látszik, hogy a Behrend-, Maercker-, Morgen-táblázat majdani gyökeres revisiójával ki fog derülni, hogy egy bármely körülmények között általánosan használható táblázat, a gyakorlatban elfogadható pontosságig, sem lesz összeállítható.

Összefoglalás.

A Richter-Imperator és Up to date burgonyával ezek nyugalmi időszakában egyenlő időközökben végzett fajsúlymeghatározások azt bizonyították, hogy a pincében eltartott burgonya fajsúlya és az ebből levezetett viszonylagos keményítő- és szárazanyagérték általában emelkedik, míg ugyanez értékek a szabadban kupacokban áttelelt burgonyán éppen ellenkezőleg csökkentek, jeléül annak, hogy a burgonyának szellőztethető pincében való eltartása ebből a szempontból is gazdaságosabb, mint kupacokban való teleltetése.

A fajsúlyemelkedés a pincei eltartásnál nem fokozatos, és határozott törvényszerűséget — kivéve a burgonya csirázását megelőző fajsúlyemelkedést — nem tüntet föl.

Egyenletes minőségű burgonyamintaátlagokat föltételezve, a nagyobb romlandósságra hajlott Imperator-burgonyánál az egymásután többször meghatározott fajsúlyadatok nagyobb eltérést mutattak, mint a rothadásra csak kevéssé hajlott Up to date-burgonyánál, a mi nyilván más burgonyafajtákra is érvényes lehet s ily módon hasznos gyakorlati következtetésre alkalmas.

A fajsúlyadatoknak a gondosabban végzett meghatározásokban is eredményül kapott hullámzása újból igazolja azt a tényt is, hogy a burgonya fajsúlyának mérésén alapuló keményítő- és szárazanyagmeghatározás, melyet egyszerűsége és gyors kivihetősége miatt előszeretettel alkalmaznak a gazdasági és technologiai gyakorlatban, csak megbízhatatlan közelítő eredményeket ad.

Referat.

Aenderung des specifischen Gewichtes und des daraus resultierenden Stärke- u. Trockensubstanz-Werthes von Kartoffeln während der Ruheperiode.

Von Prof. **Dr. L. v. Széll.**

Aus dem **Chemischen und Technologischen Laboratorium an der königl. ung. Landwirtschaftlichen Akademie** zu **Debrecen.**

Es wurden die Kartoffelsorten Richter-Imperator und Up to date der Ernte 1913 am Anfag des Monates Oktober d. J., sowohl im Keller, als auch in Miethen im Freien aufbewahrt. Die im Keller aufbewahrten Kartoffeln wurden zwei wöchentlich, diejenigen der Miethen aber nur vor dem Einmiethen und Ausmiethen auf ihr spezifisches

1003 B

Gewicht, resp. Stärkewerth und Trockensubstanz, nach Möglichkeit sorgfältig untersucht. Die Ergebnisse waren folgende:

Das specifische Gewicht und der daraus abgeleitete relative Stärke- und Trockensubstanzwerth beider Kartoffelsorten wuchs im Allgemeinen während der Ruheperiode im Keller, sank aber in den Miethen. Diese Erscheinung zeigt, daß es rentabler ist Kartoffeln in lüftigen, guten Kellern, als im Freien aufzubewahren.

Die Erhöhung des spezifischen Gewichtes der im Keller gehaltenen Kartoffeln erfolgt — mit Ausnahme einer Steigerung des spezifischen Gewichtes vor dem Keimen der Knollen bei beiden Sorten — nicht stufenweise und zeigt keine bestimmte Regelmäßigkeit. Der Grund dessen ist in erster Reihe in den während der Aufbewahrung der Kartoffeln auf diese ohne Regel einwirkenden Einflüssen (Gesundheitszustand, Atmung, Keimungsstadium der Knollen, Kellerfeuchtigkeit und Temperatur u. s. w.), an zweiter Stelle in den Fehlerquellen der spezifischen Gewichtsbestimmung (Größe, Gestalt, Reifheitsgrad, Hohlheit der Knollen, Struktur der Schale, Tiefe der Augen, Adhaesionskraft des Wassers zur Oberfläche der Knollen, Fehler der Bestimmungsmethoden etc.) zu suchen.

Die Bestimmungen bewiesen auch, daß selbst bei Benützung von gleichem Kartoffel-Material, die Kartoffelsorte Imperator, welche auffallende Neigung zum Faulen hatte, in den auf einander erfolgten Bestimmungen des spezifischen Gewichtes während derselben Ruhezeit bedeutenderen Unterschied zwischen dem Maximal- und Minimalwerth ergab (2·7), als Up to date (1·6), die viel besser haltbar war, welche Erscheinung, wenn diese auch bei anderen Sorten bestätigt würde, für die Praxis nützliche Folgerungen gestatten dürfte.

Das Maas der Aenderung des spezifischen Gewichtes ein und derselben Kartoffelmenge, trotz außergewöhnlichem Bestreben nach Genauigkeit der Bestimmungen, zeitigt auf das Neue, wie wenig zuverlässige Resultate die wegen ihrer schnellen Ausführbarkeit und Einfachheit in den Betrieben der Landwirtschaft allgemein übliche Bestimmungsmethode des spezifischen Gewichtes mit jedwelchem der vielen Apparate liefert.

HIVATALOS KÖZLEMÉNYEK.

SZEMÉLYI ÜGYEK.

Személyem körüli magyar ministerem előterjesztésére *dr. Istvánffi Gyula* egyetemi nyilvános rendes tanárnak, a központi szőlészeti kisérleti állomás és ampelologiai intézet volt igazgatójának, ezen intézet szervezése, vezetése és fejlesztése körül szerzett érdemei elismeréseül Ferenc József-rendem középkeresztjét adományozom.

Kelt Bécsben, 1915. évi október hó 26-án.

Ferenc József s. k.
Báró Roszner Ervin s. k.

* * *

A *m. kir. földmívelésügyi minister Zalányi Irén* a debreceni, *Fabinyi Mária* a kolozsvári és *Kelp Ilona* a kassai m. kir. vegykisérleti állomás ideiglenes minőségű fizetéstelen irógépkezelőnőjét elen állásában végleg megerősítette.

26-1951

A MAGYAR KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTER KIADVÁNYA

XVIII. KÖTET 1915 JANUÁR–ÁPRILIS 1. FÜZET

KISÉRLETÜGYI KÖZLEMÉNYEK

KÖZREBOCSÁJTJA

A M. KIR. FÖLDMÍVELÉSÜGYI MINISTERIUM MEZŐGAZDASÁGI KISÉRLETÜGYI TANÁCSA

SZERKESZTI

KÁROLY REZSŐ DR.
GAZDASÁGI AKADEMIAI IGAZGATÓ
MŰEGYETEMI MAGÁNTANÁR

BULLETIN DES STATIONS AGRONOMIQUES HONGROISES.
MITTEILUNGEN DER VERSUCHSSTATIONEN UNGARNS.
REPORTS OF THE HUNGARIAN AGRICULTURAL EXPERIMENT STATIONS.

PALLAS RÉSZVÉNYTÁRSASÁG SAJTÓJA BUDAPEST
1915.

Előfizetési ár: Egész évre 6 korona.

Előfizetéseket elfogad: Pallas részv.-társ. könyvkiadóhivatala, V., Honvéd-utcza 10.

XVIII. KÖTET, 1. FÜZET TARTALMA.

Orsz. m. kir. növénytermelési kisérleti állomás, Magyaróvárott:

Surányi János: Árpatermelési kisérletek 1909—1913. években ... 1

M. kir. Növényélet- és Kórtani Állomás Budapesten:

Bodnár János dr.: A cukorrépa gyökérfarkrothadásának biokémiai tanulmányozása ... 73

M. kir. tejkisérleti állomás, Magyaróvárott:

Szanyi István: A székelytúróról ... 84

M. kir. gazdasági gépkisérleti állomás, Magyaróvárott:

Vladár Endre: Kisérletek jutából font kévekötőzsinegekkel ... 99

M. kir. állami Rovartani Állomás, Budapesten:

Kadocsa Gyula: A veresnyakú árpabogár (Lema melanopus L.) életmódja és irtása ... 109

A m. kir. gazdasági akadémia kisérleti gyógynövénytelepe, Kolozsvárott:

Adatok az aetherikus olajok fractiójának törésmutatójához:

Irk Károly dr.: II. A borsos mentha-olaj fractiójának törésmutatójáról ... 179

III. Néhány aetherikus olajelegy fractiójának törésmutatójáról ... 191

* * *

Különfélék: Halálozások ... 204

MATIÉRES. — INHALT. — CONTENTS.

Kgl. ung. Reichs-Versuchsstation für Pflanzenbau in Magyaróvár:

J. Surányi: Gerstenanbauversuche im Jahre 1909—1913 ... 1

Kgl. ung. pflanzenphysiologisches und phytopathologisches Institut zu Budapest:

Dr. J. Bodnár: Die biochemische Untersuchung der Rübenschwanzfäule der Zuckerrübe 73

Referat ... 83

Kgl. ung. Versuchsstation für Milchwirtschaft zu Magyaróvár:

I. Szanyi: Vom siebenbürgischen Schafkäse (Széklerkäse) ... 84

Referat ... 98

Kgl. ung. Maschinen-Versuchsstation zu Magyaróvár:

E. Vladár: Versuche mit Mähmaschinenbindfaden aus Jute ... 99

Kgl. ung. Entomologische Station zu Budapest:

Gy. Kadocsa: Die Lebensweise und Bekämpfung des Getreidehähnchens (Lema melanopus L.) ... 109

Heilpflanzen-Versuchsstelle der kgl. ung. landw. Akademie zu Kolozsvár:

Beiträge zu den Brechungsindices der Fractionen von ätherischen Ölen:

Dr. K. Irk: II. Über den Brechungsindex der Fractionen von Pfefferminzölen ... 179

Referat ... 190

— III. Über den Brechungsindex der Fractionen von aetherischen Ölgemischen 191

Referat ... 203

A földmívelési kisérleti ügy szervei.

A m. kir. földmívelésügyi ministerium kisérletügyi központi bizottsága, Budapesten.

Mezőgazdasági kisérleti állomások:

I.

Orsz. m. kir. chemiai intézet és központi vegykisérleti állomás, Budapest. (II., Heltai Ferenc-u. 24.)

II—VII.

M. kir. vegykisérleti állomás, Debrecen, Fiume, Kassa, Keszthely, Kolozsvár, M.-Óvár.

VIII—X.

M. kir. vetőmagvizsgáló állomás, Budapest (II., Kis Rókus-utca), Kassa, Kolozsvár.

XI.

M. kir. gépkisérleti állomás, M.-Óvár.

XII.

Orsz. m. kir. növénytermelési kisérleti állomás, M.-Óvár.

XIII.

M. kir. dohánytermelési kisérleti állomás, Debrecen.

XIV.

Orsz. m. kir. növénynemesítő intézet, Magyaróvár.

XV.

M. kir. állat-élettani és takarmányozási kisérleti állomás, Budapest. (II., Kitaibel Pál-utca 4.)

XVI.

M. kir. tejkisérleti állomás, M.-Óvár.

XVII.

Orsz. m. kir. gyapjuminősítő intézet. Budapest. (V., Klotild-utca 22. sz.)

XVIII.

M. kir. rovartani állomás, Budapest (II., Kitaibel Pál-utca 1.)

XIX.

M. kir. növényélet- és kórtani állomás, Budapest, II., Debrői-u. 17.

XX.

M. kir. bakteriologiai intézet, Budapest. (VII., Hungária-körút 244.)

XXI—XXII.

M. kir. szeszkisérleti állomás, Gödöllő, Kassa.

XXIII.

M. kir. központi szőlészeti kisérleti állomás és ampelologiai intézet, Budapest. (II., Törökvész-dülő, Debrői-út 15.)

XXIV.

M. kir. központi erdészeti kisérleti állomás, Selmecbánya.

XXV.

M. kir. halélettani és szenyvíztisztító kisérleti állomás, Budapest. (VII., Aréna-út 29.)

Mindezek az állomások a szakmájukba vágó bármely kérdésben úgy szóbeli mint irásbeli megkeresésre ingyen készséggel adnak felvilágositást. Ezeknek az állomásoknak a működése a gazdaközönség részére díjtalan, kivéve a vegykisérleti, szeszkisérleti és vetőmagvizsgáló, állatélettani, bakteriologiai, erdészeti és halászati állomások azon vizsgálatait, a melyekért az érvényben levő és az illető bármely állomástól megszerezhető díjjegyzék értelmében díjazás jár.

* * *

A kisérletügyi központi bizottság hivatalos folyóirata a „KISÉRLETUGYI KÖZLEMÉNYEK" időhöz nem kötve jelenik meg; szerkesztőség: Budapest, V., Országház-tér 11. szám (földmív. minist. palota).

Service des Stations Agronomiques Hongroises.
Ungarns landwirtschaftliche Versuchsanstalten.
The Royal Hungarian Agricultural Experiment Institutes.

Commission Centrale du Service des Stations Agronomiques au Ministère Roy. Hongr. de l'Agriculture de Budapest.

Stations Agronomiques:

I. Institut de chimie du royaume hongrois et station centrale d'expériences chimiques à Budapest.

II—VII. Station agro-chimique à Debrecen, Fiume, Kassa, Keszthely, Kolozsvár et Magyaróvár.

VIII—X. Les stations royales hongroises d'essais de semences à Budapest, Kassa et Kolozsvár.

XI. Station d'essais de machines agricoles à Magyaróvár.

XII. Station royale hongroise d'experiences agricoles à Magyaróvár.

XIII. Station royal hongroise d'experiences de culture du tabac à Debrecen.

XIV. Station royale hongroise pour amélioration des plants à Magyaróvár.

XV. Station biologique et alimentaire animale à Budapest.

XVI. Station royal hongroise pour Laiterie, Magyaróvár.

XVII. Institut royal hongrois pour l'examen de la laine à Budapest.

XVIII. Station royale hongroise entomologique de l'État à Budapest.

XIX. Station roy. hongroise de physiologie et de pathologie végétales à Budapest.

XX. Station royale hongroise de bactériologie, Budapest.

XXI-XXII. Station expérimentale de l'industrie de l'alcool, Gödöllő et Kassa.

XXIII. Station centrale d'essais pour la vigne et institut ampéléologiques, Budapest.

XXIV. Station d'essais de sylviculture; Selmecbánya.

XXV. Station roy. hongroise d'essais pour la biologie de poisson et de salubrité des eaux. Budapest.

Zentralkomité für das landwirtschaftliche Versuchswesen im kgl. ung. Ackerbauministerium zu Budapest.

Versuchsstationen:

I. Kgl. ung. Chemische Reichsanstalt und Zentral-Versuchsstation zu Budapest.

II—VI. Kgl. ung. chemische Versuchsstation zu Debrecen, Fiume, Kassa, Keszthely, Magyaróvár.

VII—X. Kgl. ung. Samenkontrollstation zu Budapest, Debrecen, Kassa, Kolozsvár.

XI. Kgl. ung. Maschinen-Versuchsstation zu Magyaróvár.

XII. Kgl. ung. Pflanzenbau-Versuchsstation zu Magyaróvár.

XIII. Kgl. ung. Tabakbau-Versuchsstation zu Debrecen.

XIV. Kgl. ung. Pflanzenzuchtanstalt zu Magyaróvár.

XV. Kgl. ung. Versuchsstation für Tierphysiologie u. Fütterungswesen zu Budapest.

XVI. Kgl. ung. Versuchsstation für Milchwirtschaft zu Magyaróvár.

XVII. Kgl. ung. Reichsanstalt für Wollebeurteilung zu Budapest.

XVIII. Kgl. ung. Entomologische Station zu Budapest.

XIX. Kgl. ung. Station für Pflanzenbiologie u. Pflanzenkrankheiten zu Budapest.

XX. Kgl. ung. Bakteriologisches Institut zu Budapest.

XXI-XXII. Kgl. ung. Brennerei-Versuchsstation zu Gödöllő und Kassa.

XXIII. Kgl. ung. Zentral-Versuchsstation für Weinbau und Ampelologisches Institut zu Budapest.

XXIV. Zentral-Versuchsstation für Forstwesen zu Selmecbánya.

XXV. Kgl. ung. Versuchsstation für Fischbiologie und Abwässerbeseitigung zu Budapest.

The Central Experimental Commission of the Royal Hungarian Agricultural Department in Budapest.

Experiment stations:

I. The Royal Hungarian Chemical Institute and chemical Experiment Station in Budapest.

II—VI. The Chemical Experiment Stations in Debrecen, Fiume, Kassa, Keszthely, Kolozsvár and Magyaróvár.

VII—X. The Royal Hungarian Sowing-Seed Examination Stations in Budapest, Kassa and Kolozsvár.

XI. The Royal Hungarian Agricultural Machine Experiment Station in Magyaróvár.

XII. The Royal Hungarian Plant Growing Experiment Station in Magyaróvár.

XIII. The Royal Hungarian Tobacco Experiment Station in Debrecen.

XIV. The Royal Hungarian Institute for melioration of Plants in Magyaróvár.

XV. The Royal Hungarian Animal Biological and Forage Experiment Station in Bpest.

XVI. The Royal Hungarian Milk Experiment Station in Magyaróvár.

XVII. The Royal Hungarian Wool-Growing Institute in Budapest.

XVIII. The Royal Hungarian Entomological Station in Budapest.

XIX. The Royal Hungarian Plantphysiological and pathological Station in Budapest.

XX. The Royal Hungarian Bacteriological Institute in Budapest.

XXI-XXII. The Royal Hungarian Spirit Experiment Stations in Gödöllő and Kassa.

XXIII. The Royal Hungarian Central Viticultural Experiment Station and Ampelological Institute in Budapest.

XXIV. The Royal Hungarian Central Forest Experiment Station in Selmecbánya.

XXV. The Royal Hungarian Piscicultural and Drainage Purification Experiment Station in Budapest.

A MAGYAR KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTER KIADVÁNYA

XVIII. KÖTET 1915 MÁJUS HAVA 2. FÜZET

KISÉRLETÜGYI KÖZLEMÉNYEK

KÖZREBOCSÁJTJA

A M. KIR. FÖLDMÍVELÉSÜGYI MINISTERIUM MEZŐGAZDASÁGI KISÉRLETÜGYI TANÁCSA

SZERKESZTI

KÁROLY REZSŐ DR.

GAZDASÁGI AKADEMIAI IGAZGATÓ
EGYETEMI MAGÁNTANÁR

BULLETIN DES STATIONS AGRONOMIQUES HONGROISES.
MITTEILUNGEN DER VERSUCHSSTATIONEN UNGARNS.
REPORTS OF THE HUNGARIAN AGRICULTURAL EXPERIMENT STATIONS.

PALLAS RÉSZVÉNYTÁRSASÁG SAJTÓJA BUDAPEST
1915.

Előfizetési ár: Egész évre 6 korona.

Előfizetéseket elfogad: Pallas részv.-társ. könyvkiadóhivatala, V., Honvéd-utcza 10.

XVIII. KÖTET, 2. FÜZET TARTALMA.

M. kir. állami vetőmagvizsgáló állomás, Budapesten:

Bernátsky Jenő dr.: A nagy és kis arankamag meghatározása bonctani alapon 207
Kozma Dénes: A beléndekmag nyugalmi időszakának megrövidítése 223

Orsz. m. kir. növénytermelési kisérleti állomás, Magyaróvárott:

Herke Sándor: A chilisalétrom, kénsavas ammonium és mésznitrogén hatásának megállapítása tenyészedénykisérletekkel 266
Gyárfás József: Hároméví szántóföldi kisérletek a mésznitrogén hatásfokának megállapítására 307

M. kir. mezőgazdasági vegykisérleti állomás, Keszthelyen:

Windisch Rikárd dr.: A kénsavas ammonia vizsgálata 326

M. kir. állatélettani és takarmányozási kisérleti állomás, Budapesten:

Weiser István dr.: Magyar mézek chemiai összetételéről 334

M. kir. növényélet- és kórtani állomás, Budapesten:

Bodnár János dr.: Módosított Wohlgemuth-eljárás az amiláz aktivitásának a meghatározására 367

M. kir. halélettani és szennyvíztisztító állomás Budapesten:

Unger Emil dr.: Adatok savak és lúgos anyagok halmérgező hatásának ismeretéhez ... 373

A m. kir. állatorvosi főiskola állattenyésztéstani tanszéke Budapesten:

Wellmann Oszkár dr.: Malacetetési kisérletek eltérő fehérjearányú zsíros és szénhidrátdús tejjel 397

MATIÉRES. — INHALT. — CONTENTS.

Kgl. ung. Samenkontrollstation zu Budapest:

Dr. J. Bernatsky: Bestimmung der Samen von Cuscuta Trifolii und C. suaveolens auf anatomischem Wege 207
Referat 219
D. Kozma: Verkürzung der Ruheperiode des Bilsenkrautsamens 223

Kgl. ung. Reichs-Versuchsstation für Pflanzenbau in Magyaróvár:

A. Herke: Die Wirkung des Stickstoffes im Chilesalpeter, schwefelsauren Ammonium und Kalkstickstoffe 266
Referat 305
J. Gyárfás: Die Wirkung des Stickstoffes im Kalkstickstoff (Stickstoffkalk) gegenüber dem Chilestickstoffe 307
Referat 324

Kgl. ung. agrikulturchemische Versuchsstation in Keszthely:

Dr. R. Windisch: Untersuchung des schwefelsauren Ammoniaks 326
Referat 332

Kgl. ung. Versuchsstation für Tierphysiologie und Fütterungswesen zu Budapest:

Dr. S. Weiser: Über die chemische Zusammensetzung ungarischer Blütenhonige 334
Referat 365

Kgl. ung. pflanzenphysiologisches und phytopathologisches Institut zu Budapest:

Dr. J. Bodnár: Abgeänderte Wohlgemuth'sche Methode zur Bestimmung der Aktivität der Amilase bei Gegenwart von Alkaloiden 367
Referat 372

Kgl. ung. Versuchsstation für Fischbiologie u. Abwässerbeseitigung in Budapest:

Dr. E. Unger: Beiträge zur Kenntnis der vergiftenden Wirkung von Säuren und Laugen auf Fische 373
Referat 395

Zootechnisches Institut der kgl. ung. Tierärztlichen Hochschule in Budapest:

Dr. O. Wellmann: Fütterungsversuche an Ferkeln mit kohlenhydratreicher Diafarinmilch und fettreicher Emulsionsmilch von verschiedenem Eiweißgehalt 397
Referat 472

A földmívelési kisérleti ügy szervei.

A m. kir. földmívelésügyi ministerium kisérletügyi központi bizottsága, Budapesten.

Mezőgazdasági kisérleti állomások:

I.

Orsz. m. kir. chemiai intézet és központi vegykisérleti állomás, Budapest. (II., Heltai Ferenc-u. 24.)

II—VII.

M. kir. vegykisérleti állomás, Debrecen, Fiume, Kassa, Keszthely, Kolozsvár, M.-Óvár.

VIII—X.

M. kir. vetőmagvizsgáló állomás, Budapest (II., Kis Rókus-utca), Kassa, Kolozsvár.

XI.

M. kir. gépkisérleti állomás, M.-Óvár.

XII.

Orsz. m. kir. növénytermelési kisérleti állomás, M.-Óvár.

XIII.

M. kir. dohánytermelési kisérleti állomás, Debrecen.

XIV.

Orsz. m. kir. növénynemesítő intézet, Magyaróvár.

XV.

M. kir. állat-élettani és takarmányozási kisérleti állomás, Budapest. (II., Kitaibel Pál-utca 4.)

XVI.

M. kir. tejkisérleti állomás, M.-Óvár.

XVII.

Orsz. m. kir. gyapjuminősítő intézet Budapest. (V., Klotild-utca 22. sz.)

XVIII.

M. kir. rovartani állomás, Budapest (II., Kitaibel Pál-utca 1.)

XIX.

M. kir. növényélet- és kórtani állomás, Budapest, II., Debrői-u. 17.

XX.

M. kir. bakteriologiai intézet, Budapest. (VII., Hungária-körút 244.)

XXI—XXII.

M. kir. szeszkisérleti állomás, Gödöllő, Kassa.

XXIII.

M. kir. központi szőlészeti kisérleti állomás és ampelologiai intézet, Budapest. (II., Törökvész-dülő, Debrői-út 15.)

XXIV.

M. kir. központi erdészeti kisérleti állomás, Selmecbánya.

XXV.

M. kir. halélettani és szenyvíztisztító kisérleti állomás, Budapest. (VII., Aréna-út 29.)

Mindezek az állomások a szakmájukba vágó bármely kérdésben úgy szóbeli mint irásbeli megkeresésre ingyen készséggel adnak felvilágositást. Ezeknek az állomásoknak a működése a gazdaközönség részére díjtalan, kivéve a vegykisérleti, szeszkisérleti és vetőmagvizsgáló, állatélettani, bakteriologiai, erdészeti és halászati állomások azon vizsgálatait, a melyekért az érvényben levő és az illető bármely állomástól megszerezhető díjjegyzék értelmében díjazás jár.

* * *

A kisérletügyi központi bizottság hivatalos folyóirata a „KISÉRLETÜGYI KÖZLEMÉNYEK" időhöz nem kötve jelenik meg; szerkesztőség: Budapest, V., Országház-tér 11. szám (földmív. minist. palota).

Service des Stations Agronomiques Hongroises.
Ungarns landwirtschaftliche Versuchsanstalten.
The Royal Hungarian Agricultural Experiment Institutes.

Commission Centrale du Service des Stations Agronomiques au Ministère Roy. Hongr. de l'Agriculture de Budapest.

Stations Agronomiques:

I. Institut de chimie du royaume hongrois et station centrale d'expériences chimiques à Budapest.

II—VII. Station agro-chimique à Debrecen, Fiume, Kassa, Keszthely, Kolozsvár et Magyaróvár.

VIII—X. Les stations royales hongroises d'essais de semences à Budapest, Kassa et Kolozsvár.

XI. Station d'essais de machines agricoles à Magyaróvár.

XII. Station royale hongroise d'experiences agricoles à Magyaróvár.

XIII. Station royal hongroise d'experiences de culture du tabac à Debrecen.

XIV. Station royale hongroise pour amélioration des plants à Magyaróvár.

XV. Station biologique et alimentaire animale à Budapest.

XVI. Station royal hongroise pour Laiterie, Magyaróvár.

XVII. Institut royal hongroise pour l'examen de la laine à Budapest.

XVIII. Station royale hongroise entomologique de l'État à Budapest.

XIX. Station roy. hongroise de physiologie et de pathologie végétales à Budapest.

XX. Station royale hongroise de bactériologie, Budapest.

XXI–XXII. Station expérimentale de l'industrie de l'alcool, Gödöllő et Kassa.

XXIII. Station centrale d'essais pour la vigne et institut ampéléologiques, Budapest.

XXIV. Station d'essais de sylviculture; Selmecbánya.

XXV. Station roy. hongroise pour la biologie des poisson et pour la purification des eaux d'égoût.

Zentralkomité für das landwirtschaftliche Versuchswesen im kgl. ung. Ackerbauministerium zu Budapest.

Versuchsstationen:

I. Kgl. ung. Chemische Reichsanstalt und Zentral-Versuchsstation zu Budapest.

II—VI. Kgl. ung. chemische Versuchsstation zu Debrecen, Fiume, Kassa, Keszthely, Magyaróvár.

VII–X. Kgl. ung. Samenkontrollstation zu Budapest, Debrecen, Kassa, Kolozsvár.

XI. Kgl. ung. Maschinen-Versuchsstation zu Magyaróvár.

XII. Kgl. ung. Pflanzenbau-Versuchsstation zu Magyaróvár.

XIII. Kgl. ung. Tabakbau-Versuchsstation zu Debrecen.

XIV. Kgl. ung. Pflanzenzuchtanstalt zu Magyaróvár.

XV. Kgl. ung. Versuchsstation für Tierphysiologie u. Fütterungswesen zu Budapest.

XVI. Kgl. ung. Versuchsstation für Milchwirtschaft zu Magyaróvár.

XVII. Kgl. ung. Reichsanstalt für Wollebeurteilung zu Budapest.

XVIII. Kgl. ung. Entomologische Station zu Budapest.

XIX. Kgl. ung. Station für Pflanzenbiologie u. Pflanzenkrankheiten zu Budapest.

XX. Kgl. ung. Bakteriologisches Institut zu Budapest.

XXI–XXII. Kgl. ung. Brennerei-Versuchsstation zu Gödöllő und Kassa.

XXIII. Kgl. ung. Zentral-Versuchsstation für Weinbau und Ampelologisches Institut zu Budapest.

XXIV. Zentral-Versuchsstation für Forstwesen zu Selmecbánya.

XXV. Kgl. ung. Versuchsstation für Fischbiologie und Abwässerbeseitigung zu Budapest.

The Central Experimental Commission of the Royal Hungarian Agricultural Department in Budapest.

Experiment stations:

I. The Royal Hungarian Chemical Institute and chemical Experiment Station in Budapest.

II–VI. The Chemical Experiment Stations in Debrecen, Fiume, Kassa, Keszthely, Kolozsvár and Magyaróvár.

VII—X. The Royal Hungarian Sowing-Seed Examination Stations in Budapest, Kassa and Kolozsvár.

XI. The Royal Hungarian Agricultural Machine Experiment Station in Magyaróvár.

XII. The Royal Hungarian Plant Growing Experiment Station in Magyaróvár.

XIII. The Royal Hungarian Tobacco Experiment Station in Debrecen.

XIV. The Royal Hungarian Institute for melioration of Plants in Magyaróvár.

XV. The Royal Hungarian Animal Biological and Forage Experiment Station in Bpest.

XVI. The Royal Hungarian Milk Experiment Station in Magyaróvár.

XVII. The Royal Hungarian Wool-Growing Institute in Budapest.

XVIII. The Royal Hungarian Entomological Station in Budapest.

XIX. The Royal Hungarian Plantphysiological and pathological Station in Budapest.

XX. The Royal Hungarian Bacteriological Institute in Budapest.

XXI–XXII. The Royal Hungarian Spirit Experiment Stations in Gödöllő and Kassa.

XXIII. The Royal Hungarian Central Viticultural Experiment Station and Ampelological Institute in Budapest.

XXIV. The Royal Hungarian Central Forest Experiment Station in Selmecbánya.

XXV. The Royal Hungarian Biological Station for Fisheries and for Purification of Sewage.

Dr. Bodnár János

A MAGYAR KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTER KIADVÁNYA

XVIII. KÖTET 1915 JUNI—JULI 3. FÜZET

KISÉRLETÜGYI KÖZLEMÉNYEK

KÖZREBOCSÁJTJA

A M. KIR. FÖLDMÍVELÉSÜGYI MINISTERIUM MEZŐGAZDASÁGI KISÉRLETÜGYI TANÁCSA

SZERKESZTI

KÁROLY REZSŐ DR.

GAZDASÁGI AKADEMIAI IGAZGATÓ
MŰEGYETEMI MAGÁNTANÁR

BULLETIN DES STATIONS AGRONOMIQUES HONGROISES.

MITTEILUNGEN DER VERSUCHSSTATIONEN UNGARNS.

REPORTS OF THE HUNGARIAN AGRICULTURAL EXPERIMENT STATIONS.

PALLAS RÉSZVÉNYTÁRSASÁG SAJTÓJA BUDAPEST
1915.

Előfizetési ár: Egész évre 6 korona.

Előfizetéseket elfogad: Pallas részv.-társ. könyvkiadóhivatala, V., Honvéd-utcza 10.

XVIII. KÖTET, 3. FÜZET TARTALMA.

Orsz. m. kir. chemiai intézet és központi vegykisérleti állomás, Budapesten:

Tóth Gyula: Különböző nikotintartalmú készítményekről ... 497
— Magyar dohányok nikotintartalma ... 500
Krámszky Lajos: 1912. évi magyar borok összetétele ... 505
Incze György dr.: A rézszulfát (rézgálic) értékmeghatározása ... 523

M. kir. mezőgazdasági vegykisérleti állomás, Kassa:

Korpáczy István: Gyors módszer tiszta vajzsír nyerésére ... 532

M. kir. mezőgazdasági vegykisérleti állomás, Magyaróvárott:

Doby Géza dr.: Növényi enzimekről. 1. A burgonyagumó amiláza ... 534

M. kir. állami vetőmagvizsgáló állomás, Budapesten:

Szartorisz Béla: Adatok a Bromus-fajok termésének és levelének szövettanához stb. ... 555

Orsz. m. kir. növénytermelési kisérleti állomás, Magyaróvárott:

Surányi János: Termelési kisérletek loosdorfi vöröskalászú búzával az 1912. és 1913. évben 590

M. kir. szeszkisérleti állomás, Gödöllőn:

Hérics-Tóth Jenő és *Osztrovszky Antal:* A kénsav és lúg hatása az élesztőre ... 598

Csongrád vármegye vegyvizsgáló állomása, Szentes:

Wertheim Aladár dr.: Adatok megfagyott és újból megolvadt tej vizsgálatához ... 621

A m. kir. gazdasági akadémia kisérleti gyógynövénytelepe, Kolozsvárott:

Páter Béla dr.: A míveleti menták elfajzása ... 625
— A kolozsvári gyógynövénytelep 1914. évi kisérletei ... 639

A debreceni m. kir. gazdasági akadémia chemia-technológiai tanszéke:

Széll László dr.: Néhány burgonyafajta termelési, technológiai és háztartási értékéről ... 659

* * *

Vegyesek ... 667
Hivatalos közlemények ... 674

MATIÉRES. — INHALT. — CONTENTS.

Kgl. ung. Chemische Reichsanstalt und chemische Zentralversuchsstation in Budapest:

Gy. Tóth: Von verschiedenen nikotinhältigen Erzeugnissen ... 497
— Nikotingehalt ungarischer Tabaken ... 500
L. Krámszky: Zusammensetzung ungarischer Weine aus dem Jahre 1912 ... 505
Referat ... 522
Dr. Gy. Incze: Ueber Wertbestimmung des Kupfersulfats ... 523
Referat ... 530

Kgl. ung. landwirtsch.-chemische Versuchsstation zu Kassa:

I. Korpáczy: Schnelles Verfahren zur Herstellung des reinen Butterfettes ... 532
Referat ... 533

Kgl. ung. landwirtsch.-chemische Versuchsstation zu Magyaróvár:

Dr. G. Doby: Über Pflanzenenzyme. 1. Die Amylase der Kartoffelknollen ... 534
Referat ... 554

Kgl. ung. Samenkontrollstation zu Budapest:

B. Szartorisz: Beiträge zur Anatomie der Früchte und Blätter von Bromus-Arten ... 555
Referat ... 589

Kgl. ung. Versuchsstation für Pflanzenbau zu Magyaróvár:

J. Surányi: Anbauversuche mit Loosdorfer rothaarigem Weizen vom Jahre 1912 und 1913 590

Kgl. ung. Brennerei-Versuchsstation zu Gödöllő:

J. Hérics-Tóth A. Osztrovszky: Die Wirkung der schwefelsäure und Lauge auf die Hefe 598

Chem. Versuchsstation des Komitates Csongrád, Szentes:

Dr. A. Wertheim: Beiträge zur Zusammensetzung gefrorener und wieder aufgetauter Milch 621
Referat ... 624

Heilpflanzen-Versuchsstelle der kgl. ung. landw. Akademie zu Kolozsvár:

Dr. B. Páter: Über die Degenerierung der Kulturminzen ... 625
Referat ... 637
— Versuche der Heilpflanzenversuchsstelle in Kolozsvár im Jahre 1914 ... 639
Referat ... 657

Institut der Lehrkanzel für Chemie und Technologie, an der kgl. ung. Landwirtsch. Akademie Debrecen-Pallag:

Dr. L. Széll: Fechsungs-, Fabriks- und Haushaltungswert einiger Kartoffelsorten ... 659
Referat ... 666

A földmívelési kisérleti ügy szervei.

A m. kir. földmívelésügyi ministerium kisérletügyi központi bizottsága, Budapesten.

Mezőgazdasági kisérleti állomások:

I.

Orsz. m. kir. chemiai intézet és központi vegykisérleti állomás, Budapest. (II., Heltai Ferenc-u. 24.)

II—VII.

M. kir. vegykisérleti állomás, Debrecen, Fiume, Kassa, Keszthely, Kolozsvár, M.-Óvár.

VIII—X.

M. kir. vetőmagvizsgáló állomás, Budapest (II., Kis Rókus-utca), Kassa, Kolozsvár.

XI.

M. kir. gépkisérleti állomás, M.-Óvár.

XII.

Orsz. m. kir. növénytermelési kisérleti állomás, M.-Óvár.

XIII.

M. kir. dohánytermelési kisérleti állomás, Debrecen.

XIV.

Orsz. m. kir. növénynemesítő intézet, Magyaróvár.

XV.

M. kir. állat-élettani és takarmányozási kisérleti állomás, Budapest. (II., Kitaibel Pál-utca 4.)

XVI.

M. kir. tejkisérleti állomás, M.-Óvár.

XVII.

Orsz. m. kir. gyapjuminősítő intézet Budapest. (V., Klotild-utca 22. sz.)

XVIII.

M. kir. rovartani állomás, Budapest (II., Kitaibel Pál-utca 1.)

XIX.

M. kir. növényélet- és kórtani állomás, Budapest, II., Debrői-u. 17.

XX.

M. kir. bakteriologiai intézet, Budapest. (VII., Hungária-körút 244.)

XXI—XXII.

M. kir. szeszkisérleti állomás, Gödöllő, Kassa.

XXIII.

M. kir. központi szőlészeti kisérleti állomás és ampelologiai intézet, Budapest. (II., Törökvész-dülő, Debrői-út 15.)

XXIV.

M. kir. központi erdészeti kisérleti állomás, Selmecbánya.

XXV.

M. kir. halélettani és szenyvíztisztító kisérleti állomás, Budapest. (VII., Aréna-út 29.)

Mindezek az állomások a szakmájukba vágó bármely kérdésben úgy szóbeli mint írásbeli megkeresésre ingyen készséggel adnak felvilágosítást. Ezeknek az állomásoknak a működése a gazdaközönség részére díjtalan, kivéve a vegykisérleti, szeszkisérleti és vetőmagvizsgáló, állatélettani, bakteriologiai, erdészeti és halászati állomások azon vizsgálatait, a melyekért az érvényben levő és az illető bármely állomástól megszerezhető díjjegyzék értelmében díjazás jár.

* * *

A kisérletügyi központi bizottság hivatalos folyóirata a „KISÉRLETÜGYI KÖZLEMÉNYEK" időhöz nem kötve jelenik meg; szerkesztőség: Budapest, V., Országház-tér 11. szám (földmív. minist. palota).

Service des Stations Agronomiques Hongroises.
Ungarns landwirtschaftliche Versuchsanstalten.
The Royal Hungarian Agricultural Experiment Institutes.

Commission Centrale du Service des Stations Agronomiques au Ministère Roy. Hongr. de l'Agriculture de Budapest.

Stations Agronomiques:

I. Institut de chimie du royaume hongrois et station centrale d'expériences chimiques à Budapest.

II—VII. Station agro-chimique à Debrecen, Fiume, Kassa, Keszthely, Kolozsvár et Magyaróvár.

VIII—X. Les stations royales hongroises d'essais de semences à Budapest, Kassa et Kolozsvár.

XI. Station d'essais de machines agricoles à Magyaróvár.

XII. Station royale hongroise d'experiences agricoles à Magyaróvár.

XIII. Station royal hongroise d'experiences de culture du tabac à Debrecen.

XIV. Station royale hongroise pour amélioration des plants à Magyaróvár.

XV. Station biologique et alimentaire animale à Budapest.

XVI. Station royal hongroise pour Laiterie, Magyaróvár.

XVII. Institut royal hongroise pour l'examen de la laine à Budapest.

XVIII. Station royale hongroise entomologique de l'État à Budapest.

XIX. Station roy. hongroise de physiologie et de pathologie végétale à Budapest.

XX. Station royale hongroise de bactériologie, Budapest.

XXI–XXII. Station expérimentale de l'industrie de l'alcool, Gödöllő et Kassa.

XXIII. Station centrale d'essais pour la vigne et institut ampéléologiques, Budapest.

XXIV. Station d'essais de sylviculture; Selmecbánya.

XXV. Station roy. hongroise pour la biologie des poisson et pour la purification des eaux d'égoût.

Zentralkomité für das landwirtschaftliche Versuchswesen im kgl. ung. Ackerbauministerium zu Budapest.

Versuchsstationen:

I. Kgl. ung. Chemische Reichsanstalt und Zentral-Versuchsstation zu Budapest.

II—VI. Kgl. ung. Chemische Versuchsstation zu Debrecen, Fiume, Kassa, Keszthely, Magyaróvár.

VII—X. Kgl. ung. Samenkontrollstation zu Budapest, Debrecen, Kassa, Kolozsvár.

XI. Kgl. ung. Maschinen-Versuchsstation zu Magyaróvár.

XII. Kgl. ung. Pflanzenbau-Versuchsstation zu Magyaróvár.

XIII. Kgl. ung. Tabakbau-Versuchsstation zu Debrecen.

XIV. Kgl. ung. Pflanzenzuchtanstalt zu Magyaróvár.

XV. Kgl. ung. Versuchsstation für Tierphysiologie u. Fütterungswesen zu Budapest.

XVI. Kgl. ung. Versuchsstation für Milchwirtschaft zu Magyaróvár.

XVII. Kgl. ung. Reichsanstalt für Wollebeurteilung zu Budapest.

XVIII. Kgl. ung. Entomologische Station zu Budapest.

XIX. Kgl. ung. Station für Pflanzenbiologie u. Pflanzenkrankheiten zu Budapest.

XX. Kgl. ung. Bakteriologisches Institut zu Budapest.

XXI–XXII. Kgl. ung. Brennerei-Versuchsstation zu Gödöllő und Kassa.

XXIII. Kgl. ung. Zentral-Versuchsstation für Weinbau und Ampelologisches Institut zu Budapest.

XXIV. Zentral-Versuchsstation für Forstwesen zu Selmecbánya.

XXV. Kgl. ung. Versuchsstation für Fischbiologie und Abwässerbeseitigung zu Budapest.

The Central Experimental Commission of the Royal Hungarian Agricultural Department in Budapest.

Experiment stations:

I. The Royal Hungarian Chemical Institute and chemical Experiment Station in Budapest.

II—VI. The Chemical Experiment Stations in Debrecen, Fiume, Kassa, Keszthely, Kolozsvár and Magyaróvár.

VII—X. The Royal Hungarian Sowing-Seed Examination Stations in Budapest, Kassa and Kolozsvár.

XI. The Royal Hungarian Agricultural Machine Experiment Station in Magyaróvár.

XII. The Royal Hungarian Plant Growing Experiment Station in Magyaróvár.

XIII. The Royal Hungarian Tobacco Experiment Station in Debrecen.

XIV. The Royal Hungarian Institute for melioration of Plants in Magyaróvár.

XV. The Royal Hungarian Animal Biological and Forage Experiment Station in Bpest.

XVI. The Royal Hungarian Milk Experiment Station in Magyaróvár.

XVII. The Royal Hungarian Wool-Growing Institute in Budapest.

XVIII. The Royal Hungarian Entomological Station in Budapest.

XIX. The Royal Hungarian Plantphysiological and pathological Station in Budapest.

XX. The Royal Hungarian Bacteriological Institute in Budapest.

XXI–XXII. The Royal Hungarian Spirit Experiment Stations in Gödöllő and Kassa.

XXIII. The Royal Hungarian Central Viticultural Experiment Station and Ampelological Institute in Budapest.

XXIV. The Royal Hungarian Central Forest Experiment Station in Selmecbánya.

XXV. The Royal Hungarian Biological Station for Fisheries and for Purification of Sewage.

A MAGYAR KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTER KIADVÁNYA

XVIII. KÖTET 1915 AUGUSZTUS–SZEPTEMBER 4. FÜZET

KISÉRLETÜGYI KÖZLEMÉNYEK

KÖZREBOCSÁJTJA

A M. KIR. FÖLDMÍVELÉSÜGYI MINISTERIUM MEZŐGAZDASÁGI KISÉRLETÜGYI TANÁCSA

SZERKESZTI

KÁROLY REZSŐ DR.
GAZDASÁGI AKADEMIAI IGAZGATÓ
MŰEGYETEMI MAGÁNTANÁR

M. KIR. NÖVÉNYTERMELÉSI KÍSÉRLETÜGYI ÁLLOMÁS

BULLETIN DES STATIONS AGRONOMIQUES HONGROISES.
MITTEILUNGEN DER VERSUCHSSTATIONEN UNGARNS.
REPORTS OF THE HUNGARIAN AGRICULTURAL EXPERIMENT STATIONS.

PALLAS RÉSZVÉNYTÁRSASÁG SAJTÓJA BUDAPEST
1915.

Előfizetési ár: Egész évre 6 korona.

Előfizetéseket elfogad: Pallas részv.-társ. könyvkiadóhivatala, V., Honvéd-utcza 10.

XVIII. KÖTET, 4. FÜZET TARTALMA.

M. kir. állami vetőmagvizsgáló állomás, Budapesten:

Bernátsky Jenő dr.: A Galium-termésről ... 67

M. kir. mezőgazdasági vegykisérleti állomás, Debrecen:

Schick Pál és *Hatos Géza:* A foszforsav térfogatos meghatározása ... 68

Orsz. m. kir. növénytermelési kisérleti állomás, Magyaróvárott:

Gyárfás József: Hazai szántóföldi kisérletek enyvtelenített csontliszttel ... 69
— Gyakorlati kisérletek agrikulturfoszfáttal ... 74
Herke Sándor: A csontliszt foszforsavának trágyázó hatása ... 71
— A víz mint tenyésztényező a pillangósvirágú növényeknél ... 76

M. kir. növényélet- és kórtani állomás, Budapesten:

Bodnár János dr.: Az amiláz- és cukortartalom közötti összefüggésről nyugvó burgonyagumóban ... 78

* * *

Hivatalos közlemények ... 796
Halálozás ... 796

MATIÉRES. — INHALT. — CONTENTS.

Kgl. ung. Samenkontrollstation zu Budapest:

Dr. J. Bernátsky: Von der Galium-Frucht ... 675

Kgl. ung. agrikulturchemische Versuchsstation in Debrecen:

P. Schick und *G. Hatos:* Die volumetrische Bestimmung der Phosphorsäure ... 688

Kgl. ung. Reichs-Versuchsstation für Pflanzenbau in Magyaróvár:

J. Gyárfás: Versuche mit entleimten Knochenmehl ... 699
Referat ... 717
— Praktische Versuche mit Agrikultur-Phosphat ... 749
S. Herke: Düngers-Ergebnisse des Knochenmehl-Phosphorsäure ... 718
— Das Wasser als Wachstumsfaktor bei den Schmetterlingsblütern ... 766

Kgl. ung. Versuchsstation für Pflanzenphysiologie und Pflanzenkrankheiten in Budapest:

Dr. J. Bodnár: Uber den Zusammenhang zwischen Amylase- und Zuckergehalt in ruhenden Kartoffelknollen ... 788
Referat ... 795

A földmívelési kisérleti ügy szervei.

A m. kir. földmívelésügyi ministerium kisérletügyi központi bizottsága, Budapesten.

Mezőgazdasági kisérleti állomások:

I.

Orsz. m. kir. chemiai intézet és központi vegykisérleti állomás, Budapest. (II., Heltai Ferenc-u. 24.)

II—VII.

M. kir. vegykisérleti állomás, Debrecen, Fiume, Kassa, Keszthely, Kolozsvár, M.-Óvár.

VIII—X.

M. kir. vetőmagvizsgáló állomás, Budapest (II., Kis Rókus-utca), Kassa, Kolozsvár.

XI.

M. kir. gépkisérleti állomás, M.-Óvár.

XII.

Orsz. m. kir. növénytermelési kisérleti állomás, M.-Óvár.

XIII.

M. kir. dohánytermelési kisérleti állomás, Debrecen.

XIV.

Orsz. m. kir. növénynemesítő intézet, Magyaróvár.

XV.

M. kir. állat-élettani és takarmányozási kisérleti állomás, Budapest. (II., Kitaibel Pál-utca 4.)

XVI.

M. kir. tejkisérleti állomás, M.-Óvár.

XVII.

Orsz. m. kir. gyapjuminősítő intézet Budapest. (V., Klotild-utca 22. sz.)

XVIII.

M. kir. rovartani állomás, Budapest. (II., Kitaibel Pál-utca 1.)

XIX.

M. kir. növényélet- és kórtani állomás, Budapest, II., Debrői-u. 17.

XX.

M. kir. bakteriologiai intézet, Budapest. (VII., Hungária-körút 244.)

XXI—XXII.

M. kir. szeszkisérleti állomás, Gödöllő, Kassa.

XXIII.

M. kir. központi szőlészeti kisérleti állomás és ampelologiai intézet, Budapest. (II., Törökvész-dülő, Debrői-út 15.)

XXIV.

M. kir. központi erdészeti kisérleti állomás, Selmecbánya.

XXV.

M. kir. halélettani és szenyvíztisztító kisérleti állomás, Budapest. (VII., Aréna-út 29.)

Mindezek az állomások a szakmájukba vágó bármely kérdésben úgy szóbeli mint írásbeli megkeresésre ingyen készséggel adnak felvilágosítást. Ezeknek az állomásoknak a működése a gazdaközönség részére díjtalan, kivéve a vegykisérleti, szeszkisérleti és vetőmagvizsgáló, állatélettani, bakteriologiai, erdészeti és halászati állomások azon vizsgálatait, a melyekért az érvényben levő és az illető bármely állomástól megszerezhető díjjegyzék értelmében díjazás jár.

* * *

A kisérletügyi központi bizottság hivatalos folyóirata a „KISÉRLETÜGYI KÖZLEMÉNYEK" időhöz nem kötve jelenik meg; szerkesztőség: Budapest, V., Országház-tér 11. szám (földmív. minist. palota).

Service des Stations Agronomiques Hongroises.
Ungarns landwirtschaftliche Versuchsanstalten.
The Royal Hungarian Agricultural Experiment Institutes.

Commission Centrale du Service des Stations Agronomiques au Ministère Roy. Hongr. de l'Agriculture de Budapest.

Stations Agronomiques:

I. Institut de chimie du royaume hongrois et station centrale d'expériences chimiques à Budapest.

II—VII. Station agro-chimique à Debrecen, Fiume, Kassa, Keszthely, Kolozsvár et Magyaróvár.

VIII—X. Les stations royales hongroises d'essais de semences à Budapest, Kassa et Kolozsvár.

XI. Station d'essais de machines agricoles à Magyaróvár.

XII. Station royale hongroise d'experiences agricoles à Magyaróvár.

XIII. Station royal hongroise d'experiences de culture du tabac à Debrecen.

XIV. Station royale hongroise pour amélioration des plants à Magyaróvár.

XV. Station biologique et alimentaire animale à Budapest.

XVI. Station royal hongroise pour Laiterie, Magyaróvár.

XVII. Institut royal hongroise pour l'examen de la laine à Budapest.

XVIII. Station royale hongroise entomologique de l'État à Budapest.

XIX. Station roy. hongroise de physiologie et de pathologie végétales à Budapest.

XX. Station royale hongroise de bactériologie, Budapest.

XXI–XXII. Station expérimentale de l'industrie de l'alcool, Gödöllő et Kassa.

XXIII. Station centrale d'essais pour la vigne et institut ampéléologiques, Budapest.

XXIV. Station d'essais de sylviculture; Selmecbánya.

XXV. Station roy. hongroise pour la biologie des poisson et pour la purification des eaux d'égoût.

Zentralkomité für das landwirtschaftliche Versuchswesen im kgl. ung. Ackerbauministerium zu Budapest.

Versuchsstationen:

I. Kgl. ung. Chemische Reichsanstalt und Zentral-Versuchsstation zu Budapest.

II—VI. Kgl. ung. Chemische Versuchsstation zu Debrecen, Fiume, Kassa, Keszthely, Magyaróvár.

VII–X. Kgl. ung. Samenkontrollstation zu Budapest, Debrecen, Kassa, Kolozsvár.

XI. Kgl. ung. Maschinen-Versuchsstation zu Magyaróvár.

XII. Kgl. ung. Pflanzenbau-Versuchsstation zu Magyaróvár.

XIII. Kgl. ung. Tabakbau-Versuchsstation zu Debrecen.

XIV. Kgl. ung. Pflanzenzuchtanstalt zu Magyaróvár.

XV. Kgl. ung. Versuchsstation für Tierphysiologie u. Fütterungswesen zu Budapest.

XVI. Kgl. ung. Versuchsstation für Milchwirtschaft zu Magyaróvár.

XVII. Kgl. ung. Reichsanstalt für Wollebeurteilung zu Budapest.

XVIII. Kgl. ung. Entomologische Station zu Budapest.

XIX. Kgl. ung. Station für Pflanzenbiologie u. Pflanzenkrankheiten zu Budapest.

XX. Kgl. ung. Bakteriologisches Institut zu Budapest.

XXI–XXII. Kgl. ung. Brennerei-Versuchsstation zu Gödöllő und Kassa.

XXIII. Kgl. ung. Zentral-Versuchsstation für Weinbau und Ampelologisches Institut zu Budapest.

XXIV. Zentral-Versuchsstation für Forstwesen zu Selmecbánya.

XXV. Kgl. ung. Versuchsstation für Fischbiologie und Abwässerbeseitigung zu Budapest.

The Central Experimental Commission of the Royal Hungarian Agricultural Department in Budapest.

Experiment stations:

I. The Royal Hungarian Chemical Institute and chemical Experiment Station in Budapest.

II–VI. The Chemical Experiment Stations in Debrecen, Fiume, Kassa, Keszthely, Kolozsvár and Magyaróvár.

VII—X. The Royal Hungarian Sowing-Seed Examination Stations in Budapest, Kassa and Kolozsvár.

XI. The Royal Hungarian Agricultural Machine Experiment Station in Magyaróvár.

XII. The Royal Hungarian Plant Growing Experiment Station in Magyaróvár.

XIII. The Royal Hungarian Tobacco Experiment Station in Debrecen.

XIV. The Royal Hungarian Institute for melioration of Plants in Magyaróvár.

XV. The Royal Hungarian Animal Biological and Forage Experiment Station in Bpest.

XVI. The Royal Hungarian Milk Experiment Station in Magyaróvár.

XVII. The Royal Hungarian Wool-Growing Institute in Budapest.

XVIII. The Royal Hungarian Entomological Station in Budapest.

XIX. The Royal Hungarian Plantphysiological and pathological Station in Budapest.

XX. The Royal Hungarian Bacteriological Institute in Budapest.

XXI–XXII. The Royal Hungarian Spirit Experiment Stations in Gödöllő and Kassa.

XXIII. The Royal Hungarian Central Viticultural Experiment Station and Ampelological Institute in Budapest.

XXIV. The Royal Hungarian Central Forest Experiment Station in Selmecbánya.

XXV. The Royal Hungarian Biological Station for Fisheries and for Purification of Sewage.

A MAGYAR KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTER KIADVÁNYA

XVIII. KÖTET 1915 OKTÓBER–DECEMBER 5–6. FÜZET

KISÉRLETÜGYI KÖZLEMÉNYEK

KÖZREBOCSÁJTJA

A M. KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTERIUM MEZŐGAZDASÁGI KISÉRLETÜGYI TANÁCSA

SZERKESZTI

KÁROLY REZSŐ DR.
GAZDASÁGI AKADÉMIAI IGAZGATÓ
MŰEGYETEMI MAGÁNTANÁR

BULLETIN DES STATIONS AGRONOMIQUES HONGROISES.
MITTEILUNGEN DER VERSUCHSSTATIONEN UNGARNS.
REPORTS OF THE HUNGARIAN AGRICULTURAL EXPERIMENT STATIONS.

PALLAS RÉSZVÉNYTÁRSASÁG SAJTÓJA BUDAPEST
1915.

Megjegyzés: A XIII—XVIII. kötet tárgymutatója (szerzők és szakmák szerint), mely a XVIII. kötethez tartozik, a XIX. kötet 1. füzetéhez mellékelve fog megjelenni.

XVIII. KÖTET, 5–6. FÜZET TARTALMA.

Orsz. m. kir. chemiai intézet és közp. vegykisérleti állomás, Budapesten:

Incze György dr.: A foszforsav térfogatos meghatározása a műtrágyákban Grete közvetlen módszerével ... 797

Tóth Gyula és *Dangelmajer Károly:* A dohányfüstnek nikotinmentesítése a szivarkahüvelyben alkalmazott csersavas gyapottal ... 810

Vuk Mihály dr.: 1913. évi magyar borok összetétele ... 813

M. kir. mezőgazdasági vegykisérleti állomás, Magyaróvárott:

Doby Géza: Növényi enzimekről: 2. A burgonya levélzetének invertáza ... 831

— A Mohr-Bertrand-féle cukormeghatározási módszer alkalmazása ... 836

Bernard Ernő dr.: Ujabb adatok a dunántúli piaci tejek összetételéhez ... 840

Orsz. m. kir. növénytermelési kisérleti állomás, Magyaróvárott:

Herke Sándor: Talajcsiramentesítés formaldehiddel ... 855

— A foszforsav befolyása a cukorbontásra a talajban ... 857

Gyárfás József: Összehasonlító termelési kisérletek a közönséges duppaui, Jäger-féle nemesített duppaui és Lochow-féle sárga zabbal ... 887

— Termelési kisérletek őszi zabbal ... 903

M. kir. kender- és lentermelési szakintézet, Budapesten:

Havas Géza: Vizsgálódások a kender (Cannabis sativa) virágzása körül ... 908

Magy. kir. állatélettani és takarmányozási kisérleti állomás, Budapesten:

Weiser István dr.: Kondenzált tejek összetételéről ... 920

Országos m. kir. gyapjúminősítő-intézet, Budapesten:

Kovács Imre: Fejős juhok teljesítőképessége ... 924

M. kir. növényélet- és kórtani állomás, Magyaróvárott és M. kir. mezőgazdasági vegykisérleti állomás, Magyaróvárott:

Doby Géza dr. és *Bodnár János dr.:* A burgonya levélsodródásának biokémiai tanulmányozása ... 956

M. kir. halélettani és szennyvíztisztító kisérleti állomás, Budapesten:

Maucha Rezső dr.: Az ipari szennyvizek és azok hatása a halakra ... 969

Törvényhatósági laboratorium, Nagyváradon:

Szeberényi Pál: A krómsavas oxidáció analitikai alkalmazása ... 996

Törvényhatósági vegyvizsgáló állomás, Szegeden:

L. Rózsahegyi Aladár: Beállítóskála a vajrefraktométer osztócsapjára, a hőfok pontos szabályozásához ... 1011

Csongrádvármegye vegyvizsgáló állomása, Szentesen:

Wertheim Aladár dr.: Adatok a csongrádvármegyei piaci tehéntejek összetételéhez ... 1015

A debreceni m. kir. gazdasági akadémia chémia-technologiai tanszéke:

Széll László dr.: A fajsúly, keményítő- és szárazanyagérték változása a burgonyánál eltartás közben ... 1020

* * *

Hivatalos közlemények ... 1030

MATIÉRES. — INHALT. — CONTENTS.

Kgl. ung. Chemische Reichsanstalt und Zentralversuchsstation zu Budapest:

Dr. Gy. Incze: Die Grete'sche volumetrische Direktmethode der Phosphorsäurebestimmung in Düngemitteln ... 797
Referat ... 807

Gy. Tóth und *K. Dangelmajer:* Nikotinentziehung des Tabakrauches durch Watte in der Cigaretten ... 810

Dr. M. Vuk: Die Zusammensetzung ungarischer Weine aus der Fechsung 1913 ... 813
Referat ... 830

Kgl. ung. landwirtsch.-chemische Versuchsstation in Magyaróvár:

G. Doby: Über Pflanzenenzyme: 2. Die Invertas des Kartoffelblätter ... 831
— Über Anwendung der Mohr-Bertrand'schen Zuckertitrierung ... 836
Referat ... 839

Dr. E. Bernard: Über die Zusammensetzung westungarischer Marktmilch ... 840
Referat ... 854

Kgl. ung. Reichsversuchsstation für Pflanzenbau in Magyaróvár:

S. Herke: Boden-Entkeimung mit Formaldehid ... 855
— Über den Einfluß der Phosphorsäure auf den Zuckerzerfall im Boden ... 857
Referat ... 885

J. Gyárfás: Vergleichende Anbauversuche mit gewöhnlichen Duppauer-, Jäger'schen-, veredelten Duppauer- und Lochows Gelbhafer ... 887
— Anbauversuche mit Winterhafer ... 903

Kgl. ung. Fachanstalt für Hanf- und Flachsbau zu Budapest:

G. Havas: Untersuchungen über das Blühen des Hanfes (Cannabis sativa) ... 908
Referat ... 917

Kgl. ung. Versuchsstation für Tierphysiologie und Fütterungswesen zu Budapest:

Dr. I. Weiser: Zusammenstellung der kondensirten Milch ... 920
Referat ... 923

Kgl. ung. Reichsanstalt für Wollebeurteilung zu Budapest:

I. Kovács: Leistungsprüfungen bei Milchschafen ... 924
Referat ... 953

Kgl. ung. Station für Pflanzenbiologie u. Pflanzenkrankheiten zu Magyaróvár und der kgl. landwirtsch.-chemischen Versuchsstation in Magyaróvár:

Dr. G. Doby und *J. Bodnár:* Biochemische Studien über die Blätterrollkrankheit der Kartoffeln ... 956

Kgl. ung. Versuchsstation für Fischbiologie und Abwässerbeseitigung zu Budapest:

Dr. R. Maucha: Die Wirkung der Abwässer von Holzdestillationsanlagen auf die Fische 969
Referat ... 995

Chemische Controllstation der Munizipalstadt Nagyvárad:

P. Szeberényi: Analitische Anwendung der chromsäurigen Oxidation ... 996
Referat ... 1009

Chemische Controllstation der Munizipalstadt Szeged:

A. Rózsahegyi v. L.: Einfache Einstellskala für genaue Temperatureinstellung zum Doppelwegehahn des Butterrefraktometers von Zeiss ... 1011
Referat ... 1013

Chemische Controllstation des Komitates Csongrád, Szentes:

Dr. A. Wertheim: Ergebniße der Zusammensetzung der Csongrádkomitater Markkuhmilchen 1015

Chemisches und Technologisches Laboratorium an der kgl. ung. Landwirtschaftlichen Akademie Debrecen:

Dr. L. v. Széll: Aenderung des specifischen Gewichtes und des daraus resultierenden Stärke- u. Trockensubstanz-Werthes von Kartoffeln während der Ruheperiode ... 1020
Referat ... 1028

Service des Stations Agronomiques Hongroises.
Ungarns landwirtschaftliche Versuchsanstalten.
The Royal Hungarian Agricultural Experiment Institutes.

Commission Centrale du Service des Stations Agronomiques au Ministère Roy. Hongr. de l'Agriculture de Budapest.

Stations Agronomiques:

I. Institut de chimie du royaume hongrois et station centrale d'expériences chimiques à Budapest.

II—VII. Station agro-chimique à Debrecen, Fiume, Kassa, Keszthely, Kolozsvár et Magyaróvár.

VIII—X. Les stations royales hongroises d'essais de semences à Budapest, Kassa et Kolozsvár.

XI. Station d'essais de machines agricoles à Magyaróvár.

XII. Station royale hongroise d'experiences agricoles à Magyaróvár.

XIII. Station royal hongroise d'experiences de culture du tabac à Debrecen.

XIV. Station royale hongroise pour amélioration des plants à Magyaróvár.

XV. Station biologique et alimentaire animale à Budapest.

XVI. Station royal hongroise pour Laiterie, Magyaróvár.

XVII. Institut royal hongroise pour l'examen de la laine à Budapest.

XVIII. Station royale hongroise entomologique de l'État à Budapest.

XIX. Station roy. hongroise de physiologie et de pathologie végétales à Budapest.

XX. Station royale hongroise de bactériologie, Budapest.

XXI-XXII. Station expérimentale de l'industrie de l'alcool, Gödöllő et Kassa.

XXIII. Station centrale d'essais pour la vigne et institut ampéléologiques, Budapest.

XXIV. Station d'essais de sylviculture; Selmecbánya.

XXV. Station roy. hongroise pour la biologie des poisson et pour la purification des eaux d'égoût.

Zentralkomité für das landwirtschaftliche Versuchswesen im kgl. ung. Ackerbauministerium zu Budapest.

Versuchsstationen:

I. Kgl. ung. Chemische Reichsanstalt und Zentral-Versuchsstation zu Budapest.

II—VI. Kgl. ung. Chemische Versuchsstation zu Debrecen, Fiume, Kassa, Keszthely, Magyaróvár.

VII—X. Kgl. ung. Samenkontrollstation zu Budapest, Debrecen, Kassa, Kolozsvár.

XI. Kgl. ung. Maschinen-Versuchsstation zu Magyaróvár.

XII. Kgl. ung. Pflanzenbau-Versuchsstation zu Magyaróvár.

XIII. Kgl. ung. Tabakbau-Versuchsstation zu Debrecen.

XIV. Kgl. ung. Pflanzenzuchtanstalt zu Magyaróvár.

XV. Kgl. ung. Versuchsstation für Tierphysiologie u. Fütterungswesen zu Budapest.

XVI. Kgl. ung. Versuchsstation für Milchwirtschaft zu Magyaróvár.

XVII. Kgl. ung. Reichsanstalt für Wollebeurteilung zu Budapest.

XVIII. Kgl. ung. Entomologische Station zu Budapest.

XIX. Kgl. ung. Station für Pflanzenbiologie u. Pflanzenkrankheiten zu Budapest.

XX. Kgl. ung. Bakteriologisches Institut zu Budapest.

XXI-XXII. Kgl. ung. Brennerei-Versuchsstation zu Gödöllő und Kassa.

XXIII. Kgl. ung. Zentral-Versuchsstation für Weinbau und Ampelologisches Institut zu Budapest.

XXIV. Zentral-Versuchsstation für Forstwesen zu Selmecbánya.

XXV. Kgl. ung. Versuchsstation für Fischbiologie und Abwässerbeseitigung zu Budapest.

The Central Experimental Commission of the Royal Hungarian Agricultural Department in Budapest.

Experiment stations:

I. The Royal Hungarian Chemical Institute and chemical Experiment Station in Budapest.

II—VI. The Chemical Experiment Stations in Debrecen, Fiume, Kassa, Keszthely, Kolozsvár and Magyaróvár.

VII—X. The Royal Hungarian Sowing-Seed Examination Stations in Budapest, Kassa and Kolozsvár.

XI. The Royal Hungarian Agricultural Machine Experiment Station in Magyaróvár.

XII. The Royal Hungarian Plant Growing Experiment Station in Magyaróvár.

XIII. The Royal Hungarian Tobacco Experiment Station in Debrecen.

XIV. The Royal Hungarian Institute for melioration of Plants in Magyaróvár.

XV. The Royal Hungarian Animal Biological and Forage Experiment Station in Bpest.

XVI. The Royal Hungarian Milk Experiment Station in Magyaróvár.

XVII. The Royal Hungarian Wool-Growing Institute in Budapest.

XVIII. The Royal Hungarian Entomological Station in Budapest.

XIX. The Royal Hungarian Plantphysiological and pathological Station in Budapest.

XX. The Royal Hungarian Bacteriological Institute in Budapest.

XXI-XXII. The Royal Hungarian Spirit Experiment Stations in Gödöllő and Kassa.

XXIII. The Royal Hungarian Central Viticultural Experiment Station and Ampelological Institute in Budapest.

XXIV. The Royal Hungarian Central Forest Experiment Station in Selmecbánya.

XXV. The Royal Hungarian Biologic. Station for Fisheries and for Purification of Sewage.