3015 86

...GYAR KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTER KIADVÁNYA

...ÖTET 1917 JANUÁR–JUNIUS 1. FÜZET

KISÉRLETÜGYI KÖZLEMÉNYEK

KÖZREBOCSÁJTJA

A M. KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI 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
1917.

2793/20.

Előfizetési ár: Egész évre 6 korona.

Előfizetéseket elfogad: Pallas rész.-társ. könyvkiadóhivatala, V., Honvéd-utcza 10.

XX. KÖTET, 1. FÜZET TARTALM.

Orsz. m. kir. növénynemesítő intézet, Magyaróvár:

Obermayer Ernő: Vizsgálatok a rozs és búza virágzása és megtermékenyülése
— Gazdasági növények pollenjén végzett alak- és élettani vizsgálatok
— Az idegen- és magabeporzás szerepéről a rozs és búza megtermékenyülésé

Orsz. m. kir. chemiai intézet és központi vegykisérleti állomás, Budap

Dr. Vuk Mihály: Magyar borok alkatrészeinek minimuma és maximuma ...
— Az 1915. évi magyar borok összetétele ...
— A magyar borok chemiai összetételéről ...

M. kir. állami rovartani állomás, Budapesten:

Bakó Gábor: Az 1915. és 1916. évi szőlőmolyirtó kisérletek tanulságai ... 147

A kolozsvári gyógynövénytelep 1915. és 1916. évi kisérletei:

Páter Béla dr.: Két új olajnövény ... 194

M. kir. Gazdasági Akadémia növénytermelési tanszéke, Kassán:

Varga Kálmán dr.: 78-féle búza rozsdaálló képességének ismertetése ... 2.

A m. kir. Állatorvosi Főiskola állattenyésztési intézetének közleménye:

Wellmann Oszkár dr.: Fiatal malacok Ca- és P-forgalma állatelemzéssel egybekötött anyagcserevizsgálatok alapján ... 25.

* * *

Hivatalos közlemények: Személyi ügyek ... 317

MATIÈRES. — INHALT. — CONTENTS.

Kgl. ung. Pflanzenzuchtanstalt zu Magyaróvár:

E. Obermayer: Untersuchungen über das Blühen und die Befruchtung von Winterroggen und Winterweizen ... 40
Referat ...
— Morphologische und biologische Pollenuntersuchungen an einigen landwirtschaftlichen Pflanzen ... 53
Referat ... 67
— Über die Rolle der Selbst- und Fremdbestäubung in der Befruchtung von Winterroggen und Winterweizen ... 73
Referat ... 83

Kgl. ung. chemische Reichsanstalt und Zentralversuchsstation zu Budapest:

Dr. M. Vuk: Über die Mengen der einzelnen Bestandteile von Ungarweinen ... 84
Referat ... 102
— Zusammensetzung ungarischer Weine aus der Fechsung 1915. ... 104
Referat ... 119
— Die chemische Zusammensetzung der ungarischen Weine ... 120
Referat ... 144

Kgl. ung. staatliche Entomologische Station:

G. Bakó: Ergebnisse der Bekämpfungsversuche gegen die Traubenwickler (Chlytris [Cochylis] ambiguella Hbn. und Polychrosis [Eudemis] botrana Sch.) in den Jahren 1915 und 1916 ... 147
Referat ... 192

Versuchsstelle für Arzneipflanzen an der landwirt. Akademie Kolozsvár:

B. Páter: Über die Versuche im Jahre 1915 u. 1916 über Arzneipflanzenkulturen an der landwirt. Akademie Kolozsvár ... 194
Referat ... 228

Zootechnisches Institut der Tierärztlichen Hochschule in Budapest:

Dr. O. Wellmann: Über den Ca- und P-umsatz junger Ferkel und die Zusammensetzung der Körpersubstanzen ... 253
Referat ... 302

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 ibármely 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 „KISERLETÜGYI 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, Kolozsvár, Magyaróvár.

VII—X. Kgl. ung. Samenkontrollstation zu Budapest, 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.

301.586

Orsz. m. kir. növénynemesítő intézet, Magyaróvár.

Igazgató: **Grabner Emil.** Érk: 916. VIII/14.

Vizsgálatok a rozs és búza virágzása és megtermékenyülése köréből.

Irta: **Obermayer Ernő,** kir. s vegyész.

Az orsz. m. kir. növénynemesítő intézeten évek óta megfigyelések és kísérletek folynak a gazdasági növények virágzásának és megtermékenyülésének tanulmányozására és a virágzást és termékenyülést befolyásoló tényezők hatásainak megállapítására. Bár ezen vizsgálatok még koránt sincsenek lezárva, mégis az eddigiek alapján egyes gazdasági növényekre, így a búzára és a rozsra vonatkozólag annyi kérdés nyert tisztázást, hogy ezeknél az ezideig gyűjtött adatok összegezése és feldolgozása szükségesnek mutatkozik.

Minthogy több részletkérdésre vonatkozólag külföldi adatok már állottak rendelkezésre: az is megállapítást nyert, hogy ezen külföldi megfigyelések mennyiben igazolódtak be a mi viszonyaink közt, mennyiben hiányosak vagy ellenkeznek tapasztalatainkkal. Ezek a külföldi megállapítások főleg az egyes virágok, egyes virágzatok vagy egyes tövek virágzásának lefolyására vonatkoznak. Különösen az idetartozó igen nagyszámú megfigyelés gyüjtésében az orsz. m. kir. növénynemesítő intézet szakszemélyzetének minden tagja résztvett; a megfigyelések és kísérletek az intézet tenyészkerti rozs- és búzaanyagán végeztettek.

Ez a növényanyag összetételére nézve nagyon változatos és évjáratonként bizonyos ingadozásokat tüntet fel, általában azonban egyrészt a nyíri, keszthelyi, hanna, petkusi, loosdorfi, buhlendorfi rozsfajtáknak, valamint csíkos levelű rozsoknak az intézet létesítette különböző tenyésztörzseiből [1], másrészt az ország különböző vidékein ma-

[1] Tenyésztörzsnek nevezzük a növénynemesítés terén: egyetlen kiválasztott tőnek magabeporzásból származó és keveredéstől mentesen kezelt szaporulatát, illetőleg kölcsönös beporzással termékenyülő növényeknél az egy tő terméséből származó, keveredéstől mentesen kezelt és jellegre nézve lehetőleg egynemű utódokat és azok szaporulatait mindaddig, míg a nemesítő kezéből a kereskedelembe nem kerültek. Ezen túl tiszta jellegű fajtának nevezik a tenyésztörzset. Tenyésztörzsnek nevezzük az egyetlen növény vegetativ úton való sokszorosításából nyert és keveredéstől mentesen kezelt szaporulatokat is.

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

gyar búzából és az orsz. m. kir. növénynemesítő intézeten diószegi és somogyi tar búzából kitenyésztett törzseknek, továbbá a külföldi nemesítő telepek és intézetek fajtáinak, azután a különböző hazai, valamint hazai és külföldi búzafajták közt a növénynemesítő intézet által 1909-től kezdve létesített keresztezéseknek szaporulataiból állott. A munkálatok végzésére egy-egy évben aránylag rövid időszak: a virágzási saison állott rendelkezésre, mely még ilyen változatos összetételű anyagnál sem tart 2—3 hétnél tovább és pedig a rozsvirágzás rendszerint május hó közepétől végéig vagy június elejéig, a búzavirágzás pedig május végétől június közepéig folyik.

I. A virágzás folyamata és a virágzásra befolyást gyakorló külső tényezők.

1. A rozsnál.

Az egyes virág virágzása a rozsnál következőképen történik. A virágzásra érett virágokban a portokok már a virágnyitás előtt egy idővel teljesen kitöltik a polyvák közét, úgy, hogy a polyvák legkisebb szétválásra a portokvégek már előtűnnek, ami rendes körülmények közt a virágnyitás kezdetét jelzi. A polyvák szétnyitása, eleinte csak kis szög alatt, elég hirtelenül történik, majd e szög állandóan növekszik, míg végső nagyságát el nem érte, mely 38° és 45° között fekszik és pedig 30°-nál rendszerint nagyobb, 45°-nál kisebb. A három portokot portokszálaik (filamentumaik) állandó növekedése a nyitás kezdetétől fogva a polyvák közt folyton feljebb emeli, míg azok $1-1^1/_2-2$ perc múlva (néha 5 perc is) minden támasztékot vesztve kifordúlnak és a portokszálakon lefelé csüngnek. A portokszálak ekkor már erősen meg vannak nyúlva, de növekedésük még tovább tart. A kifordúlástól számított $^1/_2-1-2$ (néha $3^1/_2-4$) perc múlva a portokok végei kihasadnak, s a virágpor $^1/_2-1^1/_2$ perc alatt kiömlik.

A portokrekeszek felhasadása a filamentum megerősítése helyével ellentétes végen történik. A kezdetbeli rövid hasadék később mind hosszabbra nyílik, végül (de csak már a porzás befejezte után) a két rekesz a portok egész hosszában nyitva áll. A virágpor rendszerint kisebb adagokban, többször egymás után ömlik ki úgy, mint a pipás ember szájából a füst. A pollen ugyanis először a felhasadás helyéről, a legalsó végről ömlik ki, aztán, ha ez elfogyott, felülről utána ömlik, de nem egyszerre, hanem részletekben. A mindenkori kisebb-nagyobb légáramlatok segítik aztán a port lerázni s így a mindenkori viszonyok szerint alakúl az egyes portokok porzásának lefolyása is. Teljes mozdulatlanság esetén a pollen egy része soká benn marad a portokban. A porzás befejeztével a portokszál és portok hervadni, a

polyvák pedig lassankint csukódni kezdenek. A becsukódás időtartama azonban igen változó, minthogy annak megindúlása — mint később még rátérünk — nem történik automatikusan, hanem a megtermékenyűléssel van kapcsolatban, s így mindazon tényezőktől függ, melyek a megtermékenyülés gyorsabb vagy lassúbb megindúlására befolyással vannak. Igen nagy számú egyes megfigyeléseinkből (melyek legnagyobb részt az 1912. évből származnak) megállapítható, hogy a rozsvirág virágzása a nyitás kezdetétől a teljes csukódásig, általában, napfényes, meleg, szélcsendes, alacsonyabb páratartalmú levegőben 15—20—25 perc alatt, kedvezőtlen (hideg, esős, vagy hideg, borult, szeles, nedves időben vagy a nagy páratartalmú reggeli hűvösségben pedig hosszabb idő alatt, egész 35 (40) percig történik meg.

A virágnyitás időbeli lefolyásában az összes mozzanatok közt legnagyobb ingadozásnak a polyvák becsukódása van alávetve. Már fentebb láttuk, hogy kedvezőtlen időjárási viszonyok közt a becsukódás mennyivel tovább tart és később még számos abnormis virágzási esetet fogok említeni, melyeknél egyik jelenség mindig a polyvák sokáig tartó nyitvamaradása. Ennek oka az, hogy a polyvák becsukódása nem automatikus folyamat, hanem a megtermékenyűléssel van kapcsolatban. A polyvák szétnyílását, szétfeszülését ugyanis a termő és a fedőpolyva között elhelyezett két »duzzadó testecske», lodicula okozza; ezek tojásdad kerülettel bíró szintelen hólyagocskák, melyek virágnyitáskor a termőből nyert nedvességgel magukat annyira teleszívják, hogy teljesen duzzadt állapotba jutnak és duzzadásuk közben és következtében a fedőpolyvát bizonyos szög alatt helyzetéből elhajlítják. Becsukódáskor a lodiculák a felvett nedvességet visszaadják a termőnek, leapadnak, petyhűdtek lesznek, mire a virágpolyvák újra eredeti helyzetükbe jutnak, majd el is száradnak. A lodiculák leapadása azonban csak akkor indúl meg, ha megtermékenyűlés történik, máskülönben órákon, napokon át is duzzadt állapotban, a polyvák pedig szétfeszítve maradnak, míg végre a termővel együtt elszáradnak. (Búza ♀ × rozs ♂ keresztezések.) Ha azonban az egészséges bibére csírázásra képes pollen jut, akkor a lodiculák leapadása és a polyvák becsukódása csakhamar megtörténik. A lodiculák leapadását valószinűleg a sexuális sejtmagok egyesűlése vagy pedig már az az inger váltja ki, melyet a termőtestbe behatoló pollencsíratömlő okoz. A pollen csírázásának bibén való megindúlása, illetve a csiratömlőnek a bibeszövetbe való behatolása valószinűleg még nem váltja ki a becsukódást, mert ez tapasztalataim szerint azonnal, pillanatszerűleg megtörténik, mihelyt a bibére életerős pollen jut, a becsukódás pedig a legkedvezőbb viszonyok közt is hosszabb idő múltán kezdődik el.

A virágnyitás *Fruwirth*[1] megállapítása szerint 25—30 perc alatt fejeződik be, ami az esetek nagy százalékára a mi megfigyeléseink szerint is érvényes; a virágzásra és termékenyülésre legkedvezőbb viszonyok közt azonban hamarább végződik. Amit tehát említett kutató, mint normát állapít meg, az a mi viszonyaink közt, bár nem mint kivétel, de nem kizárólagos szabályként áll fenn. Nagyobb az eltérés megfigyeléseink közt a portokok felszakadása tekintetében. Míg ugyanis *Fruwirth* szerint a portokok már a polyvák közül való kifordúlásuk előtt kissé felhasadnak és porzanak, addig nálunk, mint fentebb leírtam, a szabály nem ez, s a portokoknak kifordúlás előtti felszakadása, noha elég gyakori, mégis kivételes eset és rendszerint akkor fordúl elő, ha a portok mechanikai okokból huzamosabb ideig nem tud a polyvák közűl kiszabadulni; sőt más megfigyeléseink szerint az ilyen korán felszakadt portokok már egyáltalán nem is fordúlnak ki, hanem a bezáródás után is, félig a polyvák közé csipve, ott maradnak. Becsukódott virágok, melyek polyvái közt egy-két portok bennrekedt, szórványosan mindenkor, a fővirágzási időszakban, nagy csomópontok után pedig tömegesen lelhetők. Megfigyeléseink szerint az is előfordúl, de szintén csak kivételként, hogy a portokok a kieséssel egyidejűleg szakadnak fel. A három portok felhasadása egyébként, rendes virágzási viszonyok közt is, nem mindig egyszerre történik. Igy egy esetben az egyik portok már akkor fel volt hasadva, midőn a portokok még a polyvák közt voltak, de a polyvák már szétnyíltak. A másik portok közvetlenül a kifordulás előtt, szóval még mindég a polyvák közt szakadt fel, míg a harmadik a kifordúlás után néhány másodperccel.

A normális virágnyitás leírásánál már említettem, hogy a portokok már a nyitást megelőzőleg teljesen kitöltik a termő fölött a polyvák alkotta űrt. Sokszor azonban még tovább mennek. Gyakori esetként ugyanis számos megfigyelésünk van róla, hogy a virágzásra megérett virágok portokjai a polyvák közűl kissé kinyúlnak és így a polyvákat is kissé szétfeszítik anélkül, hogy utána mindjárt nyitás következnék. Különösen a később tárgyalandó virágzási csomópontokat (hirtelen kezdetű és hamarosan végződő általános és nagymérvű virágnyitásokat) szokta nagyszámú ilyen virág feltűnése megelőzni, úgyhogy ez a jelenség mintegy az egyszerre tömegesen történő virágzásra való előkészületnek tekinthető. Ebben az állapotban különböző ideig stagnálnak a virágok, félórától egész egy-két óráig vagy még tovább, amíg a legközelebbi virágzási csomópont el nem következik, hogy akkor aztán hirtelen, tömegesen mind levirágozzanak. Ezek a kiálló portokok tehát csak a legközelebbi virágzási csomó-

[1] *C. Fruhwirth:* Die Züchtung der Landw. Kulturpflanzen. Bd. IV. Zweite Auflage.

pontot várják, s így pd. ha valamely napon az utolsó csomópont után érték el azt a fejlettségi fokot, mely a polyvák szétfeszítésére vezet, akkor külső beavatkozás nélkül elvárnak a másnap délelőtti első csomópontig is, de ha kezünkkel az ilyen kalászt kissé felmelegítjük és megfogdozzuk, kész azonnal virágozni. mint hasonló behatásra általában minden virágzásra megérett virág,[1] ha mindjárt portokjai nem látszanak is ki a polyvák közül.

A virágzási normától egyéb eltérések is tapasztaltattak, melyek legnagyobbrészt a virágzásra kedvezőtlen időjárási viszonyoknak köszönhetik eredetüket, s amelyeket a későbbiek folyamán, a virágzásra ható tényezők tárgyalásával kapcsolatban fogok tárgyalni. Itt csak a következőket említem meg. A virágzás rendellenes lefolyását néha a virágszervek fejletlensége okozza. Így 1912. V. 28.-iki feljegyzés szerint egy esetben a virágzásra teljesen kedvező külső viszonyok között egy virág portokjai 18 perc alatt sem fordúltak ki; azonban az egész kalász fejletlen, a portokok pedig csenevészek voltak. Hasonló ok szerepelhet ugyanaz nap egy másik megfigyelt virágnál is, melynek portokjai 39 perc alatt sem tudtak kifordúlni; fel van ugyanis jegyezve, hogy legalsó kalászka virága volt. Csenevész voltuk miatt ki nem forduló portokok különben rendes jelenség, melyre később még rátérünk. A polyváknak rendkívül hosszú ideig való nyitvamaradása a megtermékenyűlés kimaradása következtében[2] igen gyakori feljegyzés tárgya, melyről még szó lesz. Abnormisan hosszú ideig tartó virágzások néha ismeretlen, valószinűleg belső okokból, kedvező külső viszonyok közt is előfordúlnak. Így 1912. V. 22.-én d. e. 9^h 08^m-tól 10^h 02^m-ig, tehát 54 percig tartott egy virágnyitás, borúlt szeles időben ugyan, de 19·5° C. hőmérséklet és 58% páratartalom mellett. Ugyanezen év V. 31-én egy kalásznak 16 virága a kalász különböző részein, alúl, középen és fölűl, teljesen kedvező viszonyok között, derűlt, szélcsendes időben, 20·5° C. hőmérséklet és 58% páratartalom mellett egyszerre nyílott és 8^h 59^m-től 9^h 35^m-ig, tehát 36 percig virágzott, ami ily viszonyok közt túlságos hosszú idő. Néha a teljes becsukódásnak fizikai akadályai vannak, amennyiben a polyvák közé portok szorúlt. Ilyen és ismeretlen belső okokból megakadt virágzásokról még számos feljegyzésünk van.

Bár kétségtelen megállapítást nem nyert, de különösen az 1915. évi megfigyelésekből több feljegyzés szerint az tűnik ki, hogy a virágzási fősaisonban nagyszabású virágzási csomópontok alkalmával nyíló virágok rövidebb idő alatt csuknak, mint a virágzási idény kezdetén, vagy általában szórványos virágzások alkalmával nyíló virágok. Ezt a

[1] miként azt legelőször v. *Tschermak* megállapította.

[2] melyről szintén v. *Tschermak* tesz legelőször említést.

jelenséget egyszerűen meg is magyarázza az, hogy nagy csomópontok alatt a levegőben úszó nagymennyiségű virágpor folytán a gyors termékenyűlés valószinűsége sokkal nagyobb, mint szórványos virágzáskor.

A fősaisonbeli nagy csomópontok alatt nyíló nagyszámú virág gyors csukódásával egy más rendellenes jelenség is összefügg. Míg ugyanis a virágzási időszak kezdetén és szórványos virágzások alkalmával csak elvétve találunk olyan elnyílt virágokat, melyek polyvái közt egy vagy több portok ott rekedt, addig a nagy csomópontok után ez elég tömeges jelenség; nem valószinűtlen ugyanis, hogy az ilyenkor szállongó nagy porban a kiálló bibe már előbb megkapja az idegen pollent, mielőtt még saját portokjai egészen kiemelkedtek volna, s így a polyvák már elkezdhetnek csukódni, mielőtt még a portokok elhagyták volna őket. Igy aztán a lomhább vagy bármiképen megakadt portokok könnyen lekésnek arról, hogy a polyvák közűl teljesen kijussannak. Ez a jelenség időjárási rendellenességektől teljesen független és a zárvavirágzáshoz sincs semmi köze, itt egyszerűen normális menetében épen a virágzás gyors lefolyása által megakadályozott nyitvavirágzásról van szó, miként az számos esetben egyes példákon megállapíttatott és amellyel, mint a virágzás fősaisonjához tartozó rendes jelenséggel, kell számolni. Hogy itt zárvavirágzás nem szerepelhet, már az is bizonyítja, hogy legtöbb esetben csak egy vagy két portok marad a polyvák között és csak ritkán mind a három. Természetes, hogy az ilyen esetekben is a portokok fel vannak hasadva és pedig vagy csupán a polyvákon kívül eső részük vagy ritkábban a polyvákon belűl is, amikor aztán a bibe el van árasztva a kiömlött pollennel, melynek azonban a megtermékenyítésben szerepe alig lehetett.

Igazi zárvavirágzás a rozsnál jólfejlett elsőrendű virágokon egyetlen esetben sem volt megállapítható, hanem csak másodrendű virágokon és egyes kalászok legeslegalsó kalászkáinak fővirágaiban. Az ilyen virágok szervei ugyanis, bár működésre képesek, de fejlődésben hátramaradtak, aprók. A tapasztalt néhány eset állandó megfigyelés alatt állott kalászokon találtatott, melyeken minden egyes virágnyitást figyelemmel kísértünk, s így ezek nyitása sem kerülhette volna el a figyelmet. Nyitásra azonban egyáltalán nem került a sor, hanem az egész kalász elvirágzása után a kérdéses fejletlenebb virágok portokjait (mindhármat) a polyvákon belűl felszakadva, a bibét pedig virágporral elárasztva találtuk. Úgy látszik, hogy typikus zárvavirágzás a rozsnál csupán csak nem normális fejlettségű virágszervekkel bíró virágokban fordúl elő, ahol épen a szervek fejletlensége okozhatja, hogy a virágzás lefolyása eltér a szabálytól, mint ahogy feljegyzéseink szerint a virág-

szervek fejletlensége néha egyéb virágzási rendellenességeknek is okozója. Megjegyzendő, hogy a másodrendű virágok és a fejletlenebb fővirágok nem mindég virágoznak zárva, sőt az ezeknél is csak kivételes eset és nem sokszor lehetett tapasztalni. Rendszerint apróbb virágszerveik ellenére is szabályszerűen virágoznak és a rendesnél ugyan apróbb, de teljesen kifejlett magot is érlelnek.

Rendszeresen végzett részletes megfigyelésekben terjeszkedtünk ki annak megállapítására is, hogy *a virágzás lefolyása az egyes rozskalászokon, töveken (egész növényeken), tenyésztörzseken,* s végül az egész rozsállományon, minként történik. A virágzás a főhajtásokon indúl meg életkoruk sorrendjében és ezeket követik a sarjak szintén kor szerint. A virágzás a kalász középső harmadának fővirágain kezdődik és pedig mindkét kalászkasoron egy napon. A középső harmadról azonban igen gyorsan átterjed a virágzás a felső harmad alsó részére, míg az alsó harmadra nem olyan gyorsan. Rendszerint azonban mégis már az alsó harmad is virágzásban van, mielőtt még a középső harmad összes fővirágai elvirágoztak volna úgy, hogy rendes jelenség az, hogy a kalász mindegyik harmadában egyszerre történnek nyitások. Néha az egy kalászon egyszerre nyíló virágok száma igen jelentékeny. Ide vonatkozó megfigyeléseink 20 egyszerre nyíló virágot állapítottak meg, mint legtöbbet. A legfelső és a legalsó fővirágok megint körülbelül egyszerre virágoznak; ezekkel egy időben vagy ezek után kerül sor a másodrendű (a kalászkában középső) virágokra, dacára, hogy az ilyen virágok rendszerint a kalász legfejlettebb középső harmadába esnek. A virágzást a másodrendű virágok is a kalász közepén kezdik, s onnan folytatják fölfelé és lefelé.

Ami az egyes kalászok virágzási időtartamát illeti, 1912-ben 4 tőhöz tartozó 40 különböző kalász, általában (7)—8—(9) nap alatt éspedig min. 4, max. 10 nap alatt virágzott el teljesen. Az utolsó napokon azonban rendszerint már csak egy-egy virág nyílt, sőt az is előfordult, hogy a virágzás végén valamely napon egy nyitás se történt, a rákövetkező napon azonban újra egy virág nyílt. Ha ezeket a végső napokat már nem vesszük számításba, akkor a fentebb említett 49 kalász általában 7—8 napig, max. 9, min. 4 napig virágzott. 1914-ben 5 tőhöz tartozó 34 kalász legnagyobbrészt (az esetek 70 százalékában) 5—6 napig, a többi esetben pedig 4, illetve 7 napig virágzott. 1915-ben 5 tőhöz tartozó 16 kalász általában 6 napig, max. 10 napig, min. 5 napig, vagy a végső (egyetlen virágnyitást tartalmazó vagy üres) napok elhagyásával helyesbítve általában 5—6 napig, max. 7, min. 4 napig virágzott. (*Fruwirth* szerint egy rozskalász 3—4 nap alatt virágzik el.)

A kalász a virágzás első napján rendszerint csekély számú virá-

got nyit. Ez a szám a második és harmadik napon (vagy még tovább is) rohamosan fokozódik, eléri a maximumát s aztán a többi napokon megint fokozatosan csökken, az utolsó napokon egész szórványossá válik. Néha azonban a kalász virágzásának legelső napjára esik a legtöbb virágnyitás s aztán a többi napokon fokozatosan csökken; néha a napi virágzások száma egyes kalászoknál egész szeszélyesen alakúl. A kalászok virágzásuk tetőpontján a nap legkülönbözőbb óráiban nyitnak egy-egy vagy több virágot. Mennél inkább halad azonban a virágzás a kalász két legvége felé, annál inkább az egyes virágzási csomópontokra szorítkoznak a nyitások. A legutolsó nehány virág már csak erős virágzási csomópontokra reagál.

Egy-egy kalász az 1912-ben és 1915-ben megfigyeltek közül egy napon maximálisan 36, egy-egy tő 145 virágnyitással szerepelt. Egy-egy kalász összes elnyílt virágainak száma az egész idényben minim. 26, maxim. 113, rendszerint azonban az 1912-ben megfigyelteken 50—70, az 1915. éviekben 65—75 volt. Az 1912-ben kijelölt 4 rozstő, illetve az 1915. évi 5 rozstő összes virágnyitásainak eloszlása a nap különböző szakaira következő: Az egész virágzási időszak alatt nyílott

	1912-ben		1915-ben	
reggel 7 óráig	323 virág,	12·2 %	154 virág,	11·6 %
7— 9 «	853 «	32·2 «	469 «	35·5 «
9—11 «	605 «	22·8 «	181 «	13·7 «
11— 1 «	471 «	17·8 «	213 «	16·1 «
1— 3 «	214 «	8·1 «	207 «	15·6 «
3— 5 «	136 «	5·1 «	49 «	3·7 «
5— 7 «	49 «	1·8 «	50 «	3·8 «

Ezen összeállítás szerint tehát a napi legtöbb virágzás a megfigyelt rozstöveken 1912-ben is, 1915-ben is a reggeli 7 és 9 óra közötti időre esik. Legtöbbször ugyanis ebben az időtájban van a napi legerősebb virágzási csomópont. Ez a szabályszerűség azonban csak akkor tűnik ki ilyen világosan, ha az egész időszak virágzásait összegezzük. Az egyes napokon eltolódások állhatnak elő a virágzási csomópontokban s így az egyes napszakok virágzási aránya többször megváltozik.

Az 1912-ben megfigyelt rozstövek (egész növények) teljes levirágzása 11—13 nap alatt, az 1915. évieké, melyek csekély számú (3—6) hajtásból állottak: 6—8—(11) nap alatt ment végbe. 1914. évben közepes számú (5—10) hajtással bíró 5 tő 6—8 nap alatt virágzott le. Egy-egy (pár négyzetméteres parcellán levő) egyöntetűbb jellegű nemesített rozstenyésztörzs tökéletes levirágzása, 1915-ben több mint 100

ilyen tenyésztörzsön megállapítva, 8—10—(12) napba, gyakorlati értelemben vett elvirágzása 6—8 (néha 9—10) napba telik. Ezek a rozstenyésztörzsek virágzásuk tetőpontját általában a virágzás 4 ik, 5-ik (néha 2-ik, 3-ik vagy 6-ik, 7-ik) napján érték el.

A fentebbiekben tárgyalt szabályszerűségek nagy része számszerűen ellenőrizhető az 1912. és 1915. évi kijelölt rozstövek virágzásának lefolyását tartalmazó *A* és *B* táblázatban, melyek a dolgozat végéhez vannak csatolva.

Ami a rozs virágzásának általában való lefolyását illeti, a napi virágzás kedvező időjárási viszonyok között (derült, meleg idő) már reggel 5 óra tájban, sőt 5 óra előtt megindúl, bár legtöbbször csak szórványos virágzás alakjában. Néha azonban 5 óra előtt tömegesebb nyitást is tapasztaltunk, 5 és 6 óra közt pedig elég gyakran. A reggeli nyitás kezdete független a virágzási idény előrehaladásától, tehát a saison kezdetén és végén is éppen olyan korán történnek az első nyitások, mint a fősaison alatt, ha különben a külső viszonyok nem kedvezőtlenebbek. A nap legkésőbbi nyitásai általában d. u. $^1/_2$7 tájban történnek, néha elvétve $^3/_4$7, 7, sőt $^1/_4$8 tájban is. A délután 5 órán túli virágzás azonban már rendszerint nem szapora a fősaisonban sem. Azontúl pedig, mennél jobban halad az idő a virágzási időszak vége felé, annál gyérebb lesz a délutáni virágzás és annál korábbra esik a napi utolsó nyitás, úgy hogy a végső napokon már délután 5, $^1/_2$5, sőt 3 órán túl nem történik még szórványosan sem újabb virágzás. (1915-ben a virágzás utolsó napján d. e. 10-en túl nem volt több nyitás.) Úgy látszik, hogy a virágzási időszak kezdetén is hamarább befejeződik a napi virágzás, mint a fősaisonban, de az nem oly feltünő, mint az idényvégi ellankadás. Egy részben ezzel is függ össze, hogy az idény kezdetén és végén a napi virágzás kevésbbé kiadós, mint a saison közepén (lásd a napi virágzás összegezését az *A* és *B* táblázatban).

A virágzás azonban napközben sem tart szakadatlanúl, s amikor tart is, nem folyik állandóan egyforma eréllyel, mert arra többféle külső és belső tényező gyakorol hatást, hanem néha erősen, néha gyengébben, néha pedig teljesen szünetel.

A virágzás legkiadósabb, ha lökésszerűen történik, vagyis hirtelenül és egy időpontban, egyszerre igen nagy számú virág nyílik. Az ilyen hirtelenül kezdődő és gyorsan végződő, általános (minden tenyésztözsre vagy legalább is a tenyésztörzsek legnagyobb részére kiterjedő) és nagymérvű virágzást nevezzük *virágzási csomópontnak.* Az összes virágnyitások nagyobb része csomópontok alkalmával zajlik le. A csomópont természetéhez tartozik a hirtelen, átmenet nélküli kezdet s ugyanolyan vég, a nyitások nagy száma és általános volta.

A nagyszámú virág nyílása gyakran oly egyszerre történik, hogy csendes időben élénken lehet hallani a polyvák szétválása által keltett pattogzó, sistergő zajt. *(Nyitási zaj.)* A csomópontok ilyen tisztán azonban nem mindig jelentkeznek, hanem néha, különösen a napnak azon szakában, midőn a legtöbb virágzás történik, kezdetük és végük elmosódik és egyenletes vagy változó erélyű lassú virágzásba megy át. A fősaisonban, sőt máskor is, gyakran órák hosszat állandóan tart a virágzás, anélkül, hogy teljesen szünetelne. Egyszer szórványos (csak itt-ott, elvétve találni egy-egy nyíló virágot az egész állományban), majd szaporábbá válik, úgy, hogy huzamosabb időn át mindenfelé és a tenyésztörzsek legnagyobb részében látni nyíló virágokat (lassú virágzás), majd meg ezt egy bizonyos időpontban egyszerre igen nagy számú nyitás váltja fel (csomópont), hogy ismét erősebb vagy gyengébb lassú virágzásban folytatódjék. A virágzási módok ilyetén váltakozását nevezem *hullámzó* virágzásnak.

Az egy időpontban történő nyitások száma némely hullám tetőpontján oly nagyra nőhet, hogy felülmúlhatja egy-egy kisebb csomópontban nyíló virágok számát. Ilyenkor azért mégsem beszélünk csomópontról, mert sem feltünő kezdet, sem átmenet nélküli vég nem állapítható meg. Ha a csomópont jellegzetes, akkor szórványos virágzás vagy teljes szünet előzi meg és követi. Különösen a virágzás kezdetén és vége felé mind gyakoribbak és huzamosabbak a teljes szünet időszakai. Mindamellett ilyenkor az is gyakori, hogy a szünetet vagy szórványos virágzást egyes eltérő érettségű tenyésztörzsek hirtelen, lökésszerű virágzásai zavarják meg, mint ahogy viszont typikus csomópontokból is egyes nagyjából elvirágzott vagy még éretlen tenyésztörzsek kimaradhatnak. Ilyetén viselkedés oka kizárólag a különböző tulajdonságú nemesített tenyésztörzsek különböző érettségi fokában rejlik, s ezért tenyészkertekben a fősaison alatt is előfordúl.

A legerősebb virágzás igőpontjainak a nap egyes szakaira való eloszlását illetőleg általános érvényű szabályt felállítani nem lehet. Mégis: a kora reggeli órákban (5—7-ig) igazán nagymérvű virágzások rendszerint nem történnek, annak ellenére, hogy kisebb virágzási csomópontok ilyenkor is gyakoriak. Az első nagyszabású virágzási csomópont kedvező viszonyok közt reggel $^1/_4$8 és 9 közé esik, és ezen kívül még egy vagy két nagy csomópont szokott fellépni, melyeknek időpontja már nem oly biztos és a d. e. 11 óra, d. u. 2 óra (vagy néha a d. u. 4—5 óra) körüli időre szokott esni. Kisebb csomópont meghatározatlan számban a legkorábbi reggeltől délután 5-ig különböző időpontokban felléphet. Az is előfordúl néha, hogy nagyobb csomópontok után kisebb utólökés lép fel. A legtöbb csomópont, amit egy nap folyamán tapasztaltunk, 7 volt. Viszont olyan nap is

akadt, amelyen nagy csomópont egyáltalán nem, kisebb mérvű is csak egyetlen egy lépett fel, dacára, hogy a külső viszonyok a virágzásra az egész nap folyamán kedvezőek voltak. Éspedig ilyen eset nemcsak az elő- és utósaisonban fordúlt elő, amidőn természetszerűleg még vagy már gyengébb a virágzás, hanem annak tetőpontján is, amidőn aztán a csomópontszerű nyitást a lassú egyenletes virágzás helyettesítette, amely, ha huzamosan tart, hatásában semmivel sem marad a csomópontszerű virágzás mögött. A lassú egyenletes virágzás, illetve a lassú változó erélyű virágzás a jellegzetes csomópontszerű virágzással egyrangú szerepet visz és a nap minden szakában fellép. Éspedig vagy két csomópontot köt össze, vagy szórványos nyitással kezdődik és csomópontban kulminál, vagy csomópont folytatásául szegődik, vagy végül csomóponttól egészen függetlenül jelentkezik. Időtartama a legkülönbözőbb; legrövidebb, ha egymáshoz közeleső két kisebb csomópotot köt össze; néha órákig folyik.

Akármelyik mód szerint történik is azonban a napi virágzás, akár tiszta csomópontokban, akár lassú egyenletes vagy hullámzó erélyű nyitásokban, a napi mennyiség legnagyobb része a délelőtt, folyamán, legfőképen a 7-től 9-ig terjedő időközre és a korai délutánra esik.

Az időjárási viszonyoknak a rozsvirágzásra való befolyása tapasztalataink alapján következőkben foglalható össze.

— Már az egyes virág nyitásának különböző mozzanatai is lassúbb lefolyásúak, ha az időjárás nem kedvező. Igy pd, a portokok kitolódása, mely rendszerint $1^1/_2 - 2^1/_2$ perc alatt megtörténik, alacsony hőmérséklet (11·5°, 8·7°) és nagy relativ páratartalom mellett (90%) borult időben és erős északi szélben 5—7 percig is eltart s aztán még sok idő telik el, míg a porszóródás megkezdődik. Igy hasonló viszonyok között egy megfigyelés szerint a portokok a szétesés után még 10 perc mulva is zárva voltak, s közben kettőjüket a szél leverte. Sőt arra is van megfigyelés, hogy ilyen kedvezőtlen időjárás esetén a portokok egyáltalán el sem akarják hagyni a nyíló virág polyváit, s még $^3/_4$ óra mulva is változatlan helyzetben vannak. (Idő erősen szeles, hideg, apró, sűrű cseppekben esik az eső, 9° C, 97 % páratartalom. 1912 máj. 17. d. u. 2^h 30^m.) A virágnyitás lefolyását számos tapasztalat szerint már maga a nagy relativ páratartalommal kapcsolatos reggeli alacsony hőmérséklet meglassítja, ha egyéb időjárási tényezők kedvezőek is.

A rossz időben nyíló virágok rendszerint igen nehezen csukódnak is be. Erre tömérdek megfigyelés van, melyek szerint az esős, szeles, hideg időben nyíló virágok órák hosszat nyitva vannak; sőt egy ilyen nap délutánján nyílt virágok néha még másnap reggelig sem

csukódtak be. Főleg akkor gyakori az ilyen eset, ha a borús, nedves idő egyúttal széllel is kapcsolatos, amely a kihányt portokokat mindjárt leveri, gyakran még mielőtt felhasadtak és port szórtak volna. Így 1912. máj. 18.-án ismételt megfigyelés szól arról, hogy nyitva levő portok nélküli virágok még egy óra mulva sem csuktak be. (Borult idő, szaggatott felhőkön átsugárzó napfény, igen erős szél, 13—15° C, 60—62 % páratartalom.) Ezen a napon különben tömegesen nyitva találni oly virágokat, melyek az előző (szintén kedvezőtlen időjárású) nap délutánján nyiltak és a szél portokjukat leverte. Egy ily virág 17.-én déutántól 18.-án d. u. 5-ig nyitva volt, akkor csukódott be. 1912. május 26.-án d. e. 8^h 40^m-kor, esős, szeles időben 11·2° C és 91 % páratartalom mellett nyílni kezdett egy virág, melynek egyik poztokja 10^h 57^m-kor fordult ki. A másik két portokot csak a délután folyamán rázta ki a szél, de a polyvák még este 6 órakor is nyitva voltak mintegy 10°-nyira. Hasonló rendellenes virágzás e napon több is észleltetett.

Sokszor a kedvezőtlen időjárás mellett folyó virágnyitásnak minden mozzanata normálisan folyik le, csak a polyvák becsukódása tart rendellenesen hosszú ideig (40 perc, 70 perc és még több), még akkor is, ha a szél nem szakítja le porzás előtt a portokokat.

Általában mindenféle virágzási szabálytalanság gyakrabban fordul elő rossz időjáráskor, mint jó időben. Az azonban szintén megállapítható, hogy egyes virágok a legkedvezőtlenebb viszonyok közt (eső, szél, hideg) is nyitnak és virágzásuk lefolyása is rendes, éppen csak, hogy nem 15—16 perc, hanem 30—35 perc alatt folyik le. E tekintetben a legszélsőségesebb eset 1912 máj. 28.-án történt, midőn teljesen kedvezőtlen időjárás mellett reggel $^3/_4$6-kor 7·2° C-on is szórványos nyitások folytak. Sőt arra is vannak példák, hogy az egyes virág nyitása kedvezőtlen időjáráskor is hamar lefolyik. 1912 máj. 23.-án d. e. $^1/_2$12-kor, erősen meginduló eső ellenére is több erősen nyitott virág van és a portokok is, habár nehezebben és lassabban, de felhasadtak. Az tehát, hogy az egész kalász át volt ázva és a portokok maguk is a nedvességtől össze voltak ragadva, nem gátolta meg a virágzás szabályos lefolyását. Fél egy órakor, esőben, 16° C és 96 % rel. páratartalom mellett a nyitás egyre tart, sőt elég erősen. Sok portok odaragadva a polyvákhoz, dacára, hogy filamentumaik erősen megnyúltak, nem tud kihullani, de azért felhasad és ha megpiszkáljuk, felszabadítjuk, porát is hullatja. A portokok $3^1/_2$—5 perc alatt hasadtak fel. Az eső 1 óra 40-kor állt el, s a virágzás akkor még erősödni kezdett. (Mint az eső, úgy a nagy harmat is meg tudja akadályozni a felhasadt portokok porszórását.) Hogy a polyvák nyitási szöge eső alatt vagy eső után történő virágzáskor a rendesnél kisebb (vagy nagyobb) volna, nem tapasztalható.

Fentiekből látjuk tehát, hogy a kedvezőtlen időjárás az egyes virág nyitásának lefolyásában rendellenességeket okoz, de egyszersmind azt is, hogy azért a legkedvezőtlenebb viszonyok közt is történnek egész szabályos lefolyású nyitások, mint ahogy viszont rendellenességek teljesen kedvező külső körülmények közt is fellépnek.

A rozsvirágzás általában való lefolyására vonatkozólag azt tapasztaltuk, hogy már a napi virágzás kezdete is, kedvezőtlen időjárás esetén, későbbre tolódik, mint rendes körülmények közt; maga az alacsony hőmérséklet azonban nem gátolja meg a virágzás megindulását. Igy azt tapasztaltuk, hogy a szórványos virágzás reggel 5 óra tájban akkor is megindúl, ha a hőmérséklet 12° C alatt van, ha különben az időjárás nem esős, borúlt és szeles, sőt reggel 5—6 közt 12° alatt, virágzási csomópontot is tapasztaltunk.

Az időjárás, mind az egyes nyitásra, mind pedig az általában való virágzásra csak akkor kedvezőtlen, ha alacsony hőmérséklettel borúlt, ködös vagy esős idő, esetleg még hideg szél társúl. A borúltság maga, ha különben meleg van, vagy a kora reggeli alacsony hőmérséklet, ha az ég derült, vagy a meleg szél, ha még olyan nagy mérvű is, önmagában nem kedvezőtlen. Az 1915. évi fősaison utolsó napján meleg időben kerekedett rohamszerű erős szél nem volt képes megakadályozni az egyidejűleg folyó nagymérvű virágzást, sőt még hevességét csökkenteni sem. Sőt még az eső is csak akkor tudja megakadályozni a virágzást, ha az jellegzetes hideg eső és különben is kedvezőtlen időben lép fel. Igy volt ez 1912 máj. 16.-án délután, midőn a sokfelé kezdődő nyitást a hirtelen kerekedett, de a hőmérséklet fokozatos leszállásával már előre jelzett hideg záporeső teljesen megakasztotta, úgy hogy a virágzás még az eső elállta és az ég kiderülte után is sokára indúlt meg, s akkor is rendellenesen lassú nyitásokkal. 1915-ben viszont máj. 20.-án a hideg, esős délelőtti idő az első virágzási csomópontot $^{3}/_{4}$12-ig kitolta, pedig már 9 óra tájban látszott a hirtelen nagymérvű virágzásra való törekvés és nagyszámú kalásznak tömérdek virága volt már csomópontra való előkészületben, kitolt végű portokokkal. A kedvezőtlen (hideg, borúlt, esős, szeles) időjárás egész napra is megakadályozhatja a nagymérvű (akár csomópontszerű, akár lassú) virágzást, úgy hogy csak szórványosan folyhat nyitás, miként erre az 1912. évi elősaison utolsó napjáról és a fősaison második feléből több tapasztalatunk van. Nem vonatkozik azonban ez olyan esetekre, midőn a nap egyik része derült, meleg s csak közben egy időre borúl el vagy esik rövidebb ideig, ha mindjárt erre az időre kissé hűvösebb lesz is. Ilyenkor legfeljebb csak eltolódnak a fő virágzási időpontok, mint fentebb egy esetben láttuk. Sőt akár el se tolódnak, miként az az 1915. évi utósaison első napján történt, midőn reg-

gel fél nyolckor, 13° C és 80 % rel. páratartalom mellett, közvetlen az eső elállta után az összes tenyésztörzseken nagymérvű virágzási csomópont lépett fel, pedig a kalászok még csupa víz voltak és elég hűvös is volt. Ez azonban csak epizód volt a hamarosan meleggé és derültté vált nap folyásában.

Az a tény, hogy kedvezőtlen időjáráskor nagyobbmérvű virágzás nem látható, azt a gyanút keltette fel, hogy vajjon nem történik-e ilyen időben kisegítőként nagyobbmérvű zárvavirágzás? Végből végig vizsgáltam az egész anyagot, s a gyanús virágokat, felbontván, erős lupéval tüzetesen átnéztem. Különös gondot fordítottam a csomópontra való előkészületben levő, kilátszó portokvéggel bíró virágokra. Azonban egyetlen igazi zárvavirágzás sem volt tapasztalható s még az előkészületben levő virágokban sem volt felhasadt portok. Mindössze olyan virág volt több ízben található, melynek egy vagy két portokja a rendes nyitott virágzás folyamán külső mechanikai okokból vagy egyéb rendellenesség következtében a polyvák közé szorúlt és ott maradt; ez azonban egészen más jelenség, mint a zárvavirágzás.

2. A búzánál.

A búza egyes virágjának nyílása azzal kezdődik, hogy a polyvák kissé szétválnak. Ez a mozdulat hirtelen történik. Ekkor még a portokok a polyvák alkotta üreg fenekén vannak (eltérően a rozstól), de nyúlásban levő filamentumaikon már emelkednek felfelé, miközben a polyvák is mindinkább széjjel válnak. A portokok a rozstól eltérően már a virágzásnak ezen kezdő stádiumában kissé fel vannak hasadva és egyik felén kerek, másik felén csúcsban végződő kis nyílással bírnak, mely később tovább hasad. Poruk is szóródik és pedig ebben a stádiumban még mind a saját bibéjükre, melyet alaposan beporoznak. A búza-portokok jóval kisebb méretűek és így könnyebbek lévén a rozsénál, addig, míg a portokszálak nem nyúltak meg túlságosan hosszúra, ezeken. mint nyeleken minden egyéb támasz nélkül, függélyes helyzetben ülve, tolódnak felfelé. A nyitás kezdetétől a portokok legmagasabb függélyes helyzetéig rendszerint 2—3 perc telik el. A portokszálak további megnyúlásával karöltve a portokok mindinkább elhajlanak és további 2—3 perc múltán már vízszintes helyzetben vannak. A rozsvirág nyitásában ez a helyzet egyáltalában nem szerepel, mert a rozsportokot filamentumai nem bírják ilyen helyzetben megtartani. A polyvák ekkor már csukódásban vannak, s a portokszálak, miközben a portokat vízszintes helyzetben tarják, önmaguk a polyvák szélein támaszkodnak meg. A porzás ebben a stádiumban is tovább folyik, de már csak kifelé. A polyvák szétnyílását, majd becsukódását is, miként a rozsnál, a lodiculák szabályozzák; azok leapadása itt is a

megtermékenyűléssel van kapcsolatban, s ezért termékenyűlés hiányában a búza virágai is soká nyitva maradnak. További 2—3 perc mulva a portokok már lecsüngnek. Még ebben a helyzetben is van poruk, mely rázkódásra ömlik. A virágzás kezdetétől a polyvák teljes becsukódásáig kedvező viszonyok között 13—18 perc telik el. Kedvezőtlenebb viszonyok közt és kora reggeli órákban azonban (22)—25—32 percig is eltart. Rosszportokúság vagy más körülmények folytán meg nem termékenyűlt virágok még tovább is nyitva maradnak. Viszont azonban néha csak 10—14, sőt 7—9, szélsőséges esetekben 3—5 sőt 2—3 perc szükséges a virágnyitás lefolytatására. Ilyen esetekben természetesen a nyitás egyes mozzanatai összefolynak, s a becsukódó polyvák egy-két portokot magukba zárnak. Bár ez a jelenség teljesen szabályszerű ideig tartó nyitáskor is előfordúl, az ilyen tökéletlen nyitáskor mégis sokkal gyakoribb, mondhatni, egész rendszeres, úgy hogy ezt a 3—5 perc alatt végződő virágzást már átmenetnek kell tekintetünk a zárvavirágzáshoz, mely a búzánál elég gyakori. A portokoknak (mindháromnak) a polyvák közt rekedése leggyakrabban a mellékvirágokon tapasztalható. Ezeknek portokjaiból, nyílt virágzás után is, sokszor semmi sem látszik ki, sokszor csak egy-egy portok hegye. Minthogy a mellékvirágok [1] polyvái nem nyílhatnak tetszés szerinti szélesre széjjel, így a portokok kitolódásának is nagyobb akadályai vannak, mint a fővirágoknál. A búza virágnyitásánál különben már a fővirágok polyvái sem alkotnak egymással akkora szöget, mint a rozsói. Míg ott körülbelűl 40° a rendes s néha 45° és annál több is szerepel, addig a búzánál rendszerint csak 30°, legfeljebb 1—2°-kal több, inkább azonban kisebb. Kivételképen azonban itt is látható körülbelűl 46°-os nyitás, de kizárólag csak fővirágokon, míg a mellékvirágok nyitási szöge általában kisebb mint 30° és 20°-ig lemehet.

Búzánál (vulgare, turgidum) a virágpolyvák becsukódása után a bibevégek tapasztalataink szerint sohasem maradnak künn a polyvák közűl, míg ez a rozsnál gyakori jelenség. Ezzel *Fruwirth*-nak mások ellenében hangoztatott tapasztalatát erősítjük meg. Egyedül az ősbúzánál (Triticum dicoccoides) láttunk több esetben, zárás után hosszabb idő múlva is kilátszó bibevéget. Más mindenben az ősbúza virágzása is nagyjából olyan, mint a vulgare búzáké.

Egy virágzási rendellenesség, mely a rozsnál is fellép, a búzánál az 1915-ik évi saison végén volt nagyobb mérvben tapasztalható. Ez a jelenség a rosszportokúság, mely az összes igen későn virágzó, különben egészséges square head jellegű búzákon nagyobb mértékben volt fellelhető, és pedig mindenkor csak a kalászok fölső harmadá-

[1] Fővirág a kalászka jobb- és baloldali szélső virága. A kalászka minden többi virága mellékvirág.

ban olyképen, hogy vagy az egész felső harmad rosszportokú virágokból állt vagy legalább is a rosszportokú virágok mind csak a felső harmadban fordúltak elő. Ha az egész harmad rosszportokú, akkor magfejlődés híjján az egész felső kalászharmad áttetsző, üresnek látszó és a polyvák lazán (szét-) állanak. Az ily virágokban mindig benn van a három fel nem hasadt, halványsárga, petyhűdt portok. A bibe mindenkor igen jól fejlett (akárcsak a rosszportokú rozsnál), de pollent a vizsgált esetekben nem lehetett találni rajta (még stereo-mikroszkópon sem). Ezzel függ össze, hogy az ilyen virágok megtermékenyítés hiányában sokáig nyitott helyzetben vannak, úgyhogy közben a portok már szinét is veszti, kifakúl. Maguk a portokok egyszerű mechanikai kezeléssel nem igen nyílnak fel, hanem ha ollóval kettévágjuk őket, akkor erős rázásra hullatnak valamelyes port. Ezen pollen minősége portokonkint igen változó. Van úgy, hogy túlnyomóan látszólag egészséges pollenszemcsékből áll, s van úgy is, hogy egészséges külsejű szemcsét csak nagy keresésre lehet közte találni. De akár jó akár rossz külsejű a pollen, mennyisége mindég igen kevés és az csak a legerőszakosabb beavatkozással hozható felszínre. Olyan kalász, mely kizárólag csak rossz portokú virágokat tartalmazott volna, nem volt található. Rosszportokúság igen elvétve és csupán egyes virágokon, a virágzási időszak többi részében is lelhető volt.

Ami az egyes kalászok levirágzását illeti, a virágzás a középső harmad fővirágain kezdődik és gyorsabban terjed át a felső harmadra, mint az alsóra. Még az alsó harmad fővirágaival egy időben elkezdenek nyílni a középső harmad mellékvirágai. Megfigyelt bánkúti magyar búzatenyésztörzseken egyidőben virágoztak a kalászok csúcsvirágai, legalsó kalászkáinak fővirágai, s a többi kalászka 3-ik és 4-ik virágai. Egy-egy kalász elvirágzásának időtartama, 1912-ben 5 tőhöz tartozó 57 kalászon megállapítva, min. 3, max. 8, általában 4—5 nap. A kérdéses 5 tő, melyek mindegyike sok (11—19) sarjúhajtással bírt, 7, 7, 9, 9, 11 nap alatt virágzott el teljesen. A figyelt tövek kalászai a virágzás második (és harmadik) napján nyitottak legtöbb virágot, gyakran azonban az első napon, s aztán napról-napra mindég kevesebbet, a virágzás utolsó napján sokszor már csak 1—1 virág nyílott. Egy kalász egy nap alatt maximálisan 23 virágot nyitott a megfigyelt esetekben, egy tő 123-at. Egy-egy kalász összes elnyílt virágainak száma 57 esetből megállapítva, min. 17, max. 68, rendesen 25—50 volt. Mindezen számadatok közönséges magyar búzán állapíttattak meg, csak adott eset értékével bírnak és nem okvetlenül általános érvényűek. (Részletesen ellenőrizhetők a dolgozat végéhez csatolt *C* táblázatból.) Az 1912-ben kijelölt 5 búzatő összes virágnyitásainak eloszlása a nap szakaira a virágzás egész ideje alatt következőleg alakúlt:

	Reggel 7-ig	7—9	9—11	11—1	1—3	3—5	5—7	Este 7 után
Junius 5.	—	—	9	10	3	6	28	—
« 6.	14	17	25	34	10	28	37	3
« 7.	39	64	27	65	43	33	51	6
« 8.	113	72	98	41	30	58	35	6
« 9.	112	49	57	29	31	45	25	6
« 10.	75	50	89	13	17	26	—	—
« 11.	24	48	11	4	12	21	18	—
« 12.	8	66	27	17	7	9	17	6
« 13.	15	9	32	8	6	7	7	—
« 14.	—	9	2	—	—	—	7	—
« 15.	—	3	2	—	—	—	—	—
Összesen ...	400	387	379	221	159	233	225	27

Ezen adatokból kitűnik, hogy a korareggeli virágzás itt nagyobb mérvű, mint a rozsnál és a virágzás mérve d. e. 11 óráig legnagyobb és délután 1-től 3-ig legkisebb. Minden egyes 2 órás napszakaszra azonban legtöbb nyitás esik a virágzás fő időszakában, míg a saison eleje és főleg vége felé az egyes időszakokban napról-napra kevesebb nyitás történik. Az e tekintetben nyilvánuló szabályszerűség annál feltűnőbb, mennél egyenletesebb időjárás uralkodott a virágzási idény alatt.

A búza napi virágzása rendszerint már a korareggeli órákban, 5 óra előtt is, megkezdődik, este pedig általában tovább tart, mint a rozs virágzás. Igy este 7 óra tájban még sokszor szerepel erősebb mérvű nyitás, s a déluán 5-ön túli virágzás nem jelentéktelen. Sőt még az este 7 utáni virágzás is számbavehető. Ezzel kapcsolatban a délutáni virágzásnak saisonvégi ellankadása, illetőleg mind korábban és korábban való végződése, mely a rozsnál szabályszerűen jelentkezett, a búzánál egyáltalán nem volt tapasztalható.

A tenyészkerti búzaanyag összességének napközben való virágzása is másképen alakúl, mint a rozsanyagé. Míg ugyanis a rozstenyésztörzsek virágzás tekintetében általában igen egyöntetűen viselkednek és egyes tenyésztörzseknek a többiétől eltérő virágzási állapota (önálló csomópont, stb.) nagy kivétel számba megy, addig a búzatörzsek e tekintetben igen önállóan viselkednek és rendes jelenség az, hogy általános szünet vagy szórványos virágzás közben valamely tenyésztörzs vagy tenyésztörzscsoport nagyfokú virágzásban van, mely akár csomópontszerű is lehet. Sőt épen az ritkaság, ha valamely időpontban minden tenyésztörzs, illetve a tenyésztörzsek legnagyobb része

egyszerre virágzik nagyobb mértékben. Igazi, jellegzetes és általános virágzási csomópontot az egész 1915. évi virágzási időszak alatt csak két ízben láttunk fellépni, amidőn aztán a rozsnál is tapasztalt «virágnyitási zaj» sercegését perceken át jól hallottuk. Virágzásra való előkészület, mely a rozsnál a virágzásra megérett portokvégeknek a polyvák közül való kitolásában nyilvánúl, a búzánál nem tapasztalható. A portokok még a polyvák szétnyitása pillanatában is az üreg fenekén vannak. A búzafajtagyüjtemény virágzását a tenyésztörzsenként való nyitás jellemzi, mely rendszerint általános virágzásból egyszer itt, egyszer ott emelkedik ki. De ez a tenyésztörzsenként kiemelkedő virágzás nem mindig csomópontszerű, szóval nem okvetlenül hirtelen kezdetű és végű tömeges nyitás, hanem lehet különböző intenzitású lassú-, vagy hullámzó virágzás is. Éppen mivel a búzagyüjtemény virágzása rendszerint tenyésztörzsek szerint igazodik, azért kedvező időben a teljes (az egész gyüjteményre kiterjedő) szünet is épen olyan ritka, mint az általános virágzás. Az általános virágzás is előfordúlhat csomópontszerűen vagy lassú virágzás formájában. Hogy a búzagyüjtemény általában való virágzásában, a rozséval szemben, ilyen csekély egyöntetűség mutatkozik, annak fő, talán kizárólagos oka az, hogy a gyüjteményben szereplő igen számos búzafajta és tenyésztörzs közt nagyobb fiziológiai eltérések vannak, mint a megfigyelt rozstörzsek közt. Már csak koraiságra vagy későiségre is nagyobbak a különbségek búzafajtáink, mint rozsaink közt. Az egyes tiszta pedigrée-törzsek maguk teljesen egyöntetűen viselkednek virágzás tekintetében, amit legfeltűnőbben bizonyít az, hogy az egyes tenyésztörzseken gyakorta lép fel virágzási csomópont, melynek létrejötte számos virágnak egyidőben *egyöntetűen* való viselkedését kívánja előfeltételnek.

A virágzás általában való lefolyásának módja egyébként bizonyos határok közt évjáratonként is eltérő lehet. Míg például az 1912. évi virágzási idényben a virágzás általában való lefolyása az 1915. évihez hasonlóan történt, az 1913. évi virágzás nálunk arról emlékezetes, hogy az egész idő alatt, még a fősaisonban is alig tudtunk annyi pollent kapni egy-egy négyzetméteres parcelláról, amennyivel nehány idegen bibét keresztezés céljából beporozhattunk. Valószinű, hogy ennek a jelenségnek az oka, a zárvavirágzásnak és tökéletlen nyilt virágzásnak azon évben nagyobb mértékben történt szereplése volt.

Míg ugyanis a rozsnál a zárvavirágzás igen kivételes tünet, mely jól kifejlett fővirágokon soha, csak mellékvirágokon és legfelső és legalsó kalászkák fejletlen fővirágain lép fel. addig ugyanaz a búzánál szórványosan mindig észlelhető, bizonyos körülmények közt pedig tömegesen jelentkezik. Állandó figyelemmel kisérvén ugyanis a mindenkori virágnyitásokat, kitűnik, hogy azok a könnyen megfigyelhető,

szembeötlő esetekben (különösen fővirágokon, melyeknek nyitási szöge nagyobb a mellékvirágokénál) alapjában véve egyformán folynak le, akár csomópontszerű hirtelen, akár lassú virágzás esetén figyeljük őket. És pedig a megfigyelt esetekben csaknem kivétel nélkül az tapasztalható, hogy mind a három portok elhagyja a polyvákat. Mégis, midőn a megtermékenyültség vizsgálata közben sorra bontogatjuk ki az elnyílt virágokat: nagyon sok virágban egy, leggyakrabban két, vagy ritkábban három portokot a polyvák közt találunk. Ez a jelenség oly rendszeres, hogy nem hagyható figyelmen kívül. Minthogy a megfigyelhető nyitások alkalmával a portokok általában mind elhagyják a polyvákat; másrészt a megtermékenyült virágokban igen számos esetben benn találjuk a portokokat; ebből az következik: hogy a szembeötlő rendes nyitott virágzási módon kívül lennie kell még más módnak is, melynél a polyvák nem nyílnak ki, vagy ha kinyílnak, nem távolodnak el egymástól oly mértékben és nem maradnak nyitva annyi ideig, hogy a portokok mindahárman és tökéletesen elhagyhatnák őket. Ezért van az, hogy számos megtermékenyült (főleg mellék-) virágban egy, két vagy három portokot egészen benn vagy félig künn, a polyvák közé szorúlva lelünk. Különösen a későn virágzó és érő square head jellegű búzákról egyező megfigyeléssel azt a tapasztalatot merítettük, hogy azok aránylag igen rövid idő alatt végig virágoztak és ennek következtében a virágzás lefolyása sem volt oly fokozatos, mint a magyar búzáknál, melyeknél a fő- és mellékvirágok nyitása időbelileg szabályszerűen és egész határozottan elkülönült. Ugyanezen búzáknak mind a fő-, mind pedig a mellékvirágaiban tömérdek esetben a polyvák közt maradtak a portoknok. A fővirágoknál rendszerint nem mind a három és azok is csak félig szorúltak a polyvák közé, a mellékvirágokban azonban rendesen mind a három portok teljesen bezárva maradt. A portokok részben vagy egészben való bennmaradása ezen búzafajtáknál oly tömeges jelenség, hogy nagyobb számban fordúl elő, mint a szabályszerű virágzás. Ezen búzák tehát a virágzás késői kezdetét azzal egyenlítették ki, hogy gyorsan, rövid időszak alatt végigvirágoztak és pedig nem rendes nyitott virágzással, hanem nagyobbrészt zárvavirágzással vagy tökéletlen nyitással.

Hogy a későn virágzó búzafajták az 1915-iki évadban a rendestől eltérő módon és rövidebb idő alatt virágoztak el, ez a jelenség az ezidőtájt már fellépett nagy forróságnak tudható be, mint ahogy az abnormis virágzási saisonjáról nevezetes 1913-ik évben is a nagyfokú állandó száraz hőség volt az oka a virágzás hirtelen lefolyásának és annak, hogy nagyrészben zárvavirágzások szerepeltek.

Ezzel elérkeztünk *az időjárási viszonyoknak a búzavirágzásra gyakorolt befolyásához.* Látjuk, hogy az a hatás, melyet a nagymeleg

beállta gyakorol, több irányban nyilvánúl: a tenyésztörzsek és egyes virágok rövidebb idő alatt virágoznak el, éspedig nagyobbrészt zárva, vagy tökéletlen nyitással; ezzel kapcsolatban a fő- és mellékvirágok nyitásának ideje is összekeveredik, sőt még a főhajtások és sarjak virágzásának időbeli elkülönítettsége is megszünik; a nagymeleg ugyanis mintegy kierőszakolja a virágzást, előbb, mint ahogyan az rendes körülmények közt bekövetkezett volna. Ezért iátjuk, hogy a nagy melegekben sarjak, melyek még teljesen ki sem kalászoltak ($^2/_3$ stádiumban vannak), már kezdik a virágzást. Hogy az ilyen idő előtt kierőszakolt virágzás alkalmával a him- és női szervek kellő érettségi állapotban vannak-e már: nagyon kérdéses. A nagy forróság tehát egyike azon időjárási tényezőknek, melyek a búza virágzását kedvezőtlenül befolyásolják.

Egyéb időjárási tényezők általában a búzánál is hasonlóképen éreztetik hatásukat, mint a rozsnál. Itt is úgylátszik, hogy az egyes virágok nyitása már csupán a reggeli hűvös hatására is a szabályszerűnél lassabban történik, holott az alacsony hőmérséklet rendszerint csak borúlt, nedves, esetleg még szeles idővel karöltve szokott kedvezőtlenül hatni. Magának a virágnyitás megtörténésének különben nem akadálya a reggeli hidegség. 1915. jún. 1.-én például már reggel 5 óra előtt történt szórványos virágzás, pedig a hőmérséklet még 5 óra után is csak 11° C volt. 6 órakor 11·5°-on egyes tenyésztörzsek határozottan erősen virágoztak, reggel 7-kor pedig, 13° C mellett, legtöbb tenyésztörzsben igen erős mérvű virágzás folyik. Külföldi megfigyelésekből úgy ismeretes, hogy a búza hidegebb időben vagy esőben nem virágzik nyitva, hanem zárt polyvák közt ömleszti porát. Mi szórványos nyitott virágzást esőben is tapasztaltunk, valamint nagy eső után közvetlenül, amidőn még a kalászok szálkáin is vizcseppek ültek. Viszont azonban tény az, hogy erősebb mérvű virágzás nagyobb esőben nem fejlődhetik ki, sőt az ilyen eső a kezdődő nagyobb mérvű virágzást egyenesen megakasztja, még akkor is, ha egyébként meleg van. Hideggel, széllel, szóval kedvezőtlen időjárási tényezőkkel kapcsolatos eső pedig már kis mértékben is elég, hogy megakadályozza a nagyobb arányú virágzást. A kedvezőtlen viszonyok megszünte után gyakran azonnal erős virágzás lép fel, általánosan, vagy egyes tenyésztörzseken, melyek már előbb nyitni szerettek volna s csak kényszerüségből vártak. Az 1915.-iki évad egyik legnagyobb és jellegzetes csomópontja viszont közvetlenül egy nagy zápor előtt történt, akkor, mikor már fújt az eső szele. Alighogy a csomópont lezajlott, el is eredt a zápor, mely minden további virágzást megakasztott d. u. 5-től estig.

Szélsőséges virágzási esetek történtek még ugyanezen évben a

fősaison kezdete előtt pár nappal, midőn reggel 6 tájban, 14° C mellett, nagy ködben (100% rel. páratartalom) és 7 tájban 15° C mellett, ködben és csepegő esőben, 98% páratartalom mellett, egyes tenyésztörzs-csoportokon nagyobb mérvű nyitás történt. Szórványosabb nyitások különben ugyanaznap reggel 5 tájban is történtek 100% nedvességtartalmú levegőben és akkora harmat mellett, hogy a búzának még a kalásza is csupa víz volt tőle.

A nagy forróság (28—34° C és csekély rel. páratartalom) behatására vonatkozólag még megemlítem, hogy noha a nagy melegek alatt a nap legforróbb óráiban gyakran tapasztaltunk virágzási szünetet, de viszont a legnagyobb forróság idejére néha erősebb részleges virágzások is estek.

II. A megtermékenyítés és a megtermékenyülésre befolyást gyakorló belső (virágszervi) tényezők.

1. A megtermékenyítés lefolyása.

A rozs és búza virágzása azért érdemelt részletekbe menő és lehetőleg mindenre kiterjedő vizsgálatokat: mert elválaszthatatlan szoros összefüggésben van a megtermékenyülés fontos folyamatával és annak mintegy első fázisát alkotja, midőn a virágpornak a bibére juttatásával a megtermékenyülésben résztvevő hím- és női sejtnek találkozását lehetővé teszi. A virágzás normális lefolyása előfeltétele a megtermékenyítés sikerének, amelytől a termés nagysága függ! A termés nagysága virágzás idején dől el és ámbár az ezt megelőző és követő időszakban is érhetik a termést károk (jégverés, rozsda stb.) mégis ezeknek jelentősége távolról sem oly generális, mint a virágzásé. A következőkben az angiosperm növények (melyek közé gazdasági növényeink is tartoznak) megtermékenyítési folyamatának ismertetése kapcsán a rozs és búza termékenyítésében résztvevő virágszervek közelebbi szerkezetét rajzokban is bemutatom.

A megtermékenyülés folyamata a cytologusok körében régóta tanulmányozás tárgya volt, az erre vonatkozó ismeretek fokozatosan fejlődtek és a főkérdés ma már teljesen tisztázva van. Ezek szerint az angiosperm virág pollenje a bibére kerülve, ott a bibe szövetén levő alkalmas vegyületek chemiai ingere következtében sejthártyával biró csövet: csíratömlőt fejleszt, mely a pollen falából az e célra szolgáló úgynevezett kilépőhelyen kiindúl, majd folytonos növekedéssel a bibe szövetébe hatol. A csiratömlőnek az a célja, hogy a megtermékenyítést végző pollensejtmagokat a magkezdeményben levő embryozsákba vezesse. Evégből a csíratömlő, még mindég sejthártyával körülhatárolt cső alakjában keresztülhatol a bibe és bibe-

nyél szövetén, s a nucellust körüskörül borító integumentumok meghagyta kis nyíláson: mikropylén át az embryozsákba torkol. (A nucellus az integumentumokkal és a nucellust tartó nyéllel (funiculus) együtt alkotja a magkezdeményt.) Eközben az egész csiratömlő hosszában állandó protoplasma-áramlás észlelhető, mely a pollensejtmagokat magával szállítja és az embryozsákba vezeti. Az endospermával bíró növényeknél kétszeres termékenyűlés történik. Nevezetesen az első generativ pollensejtmag a pete-(tojás-)sejtmaggal egyesűlve az embryot nemzi, egy második spermamag pedig a secundaer embryozsákmaggal az endospermát fejleszti ki. Az előbbi *Strasburger* szerint a generativ megtermékenyítés, az utóbbi a vegetativ. A két sexuális sejtmag (a generativ pollensejtmag és a petesejtmag) egyenlő számú chromosomával bír, tehát egyenlő örökséget biztosít az utódnak, míg a másodrendű embryozsákmag már úgyis két pollussejtmagot egyesít magában és most még egy harmadik maggal is egyesűl. Ez az újabb egyesűlés tehát csak a fejlődési folyamatok megindítására való ösztökélést végzi, míg a generativ megtermékenyűlésnél sokkal lényegesebb dologról: a szülői tulajdonságoknak az utódban való egyesítéséről van szó.

A III. táblán levő 26.—32. rajzokon, valamint az I. táblán levő 3.-ik rajzon látható a rozs és búza bibéjének legalacsonyabb rendű ágrészlete (végső elágazása), 250-szeres nagyítás mellett. Espedig a 26.—30. és a 3. rajz rozsbibéről, a 31.—32.-ik rajz pedig búzáról való. A két rokonnövény bibéjének ezen legkisebb szervrészlete nagyon hasonló egymáshoz. Színtelen, erősen fénytörő, nedvtől duzzadó képződmény, mely egymásra körülbelül merőleges 4 sor bibepapillával bír. (A rajzokon a hátsó, 4.-ik sor nem látható.) Az I. tábla 2.-ik rajzán a rozs bibéjének egy középső rendű ága látható 62-szer nagyítva, melynek elágazásait az előbb említett legkisebb ágacskák alkotják. Ezek a középső rendű ágak ugyancsak színtelen, fénytörő testek, melyek a rozs, illetve búzanövény két bibeszárából ágaznak el, s azzal együtt a rozs, illetve búzabibék bajuszszerű bozontos képződményét alkotják; ez utóbbiak képét az I. tábla 1., illetve a II. tábla 8.-ik rajza ábrázolja. Az 1. rajzon azonkívül a rozs termője látható, melynek felső részéből a két bibe kiindúl. A termő felső része színtelen, erősen fénytörő szőrözettel van borítva, míg a külső szövetrészek gyér chlorophyllt tartalmaznak, mely még a két bibeszár alsó részeiben is megtalálható. A termő nyélalakú bázisáról indúl ki a három színtelen, erősen fénytörő portokszál (filamentum), melyek mindegyike egy-egy portokhoz (anthera) van erősitve. A rozs portokját zárt állapotban porzás előtt a II. tábla 12.-ik rajza ábrázolja, melyen a portokszál megerősítési helye is látható. A II. tábla 13.-ik rajza

ugyanazt más oldalról (az előbbire 90° alatt), a 14. rajz pedig a rozs portokját felhasadt állapotban, üresen, de még el nem hervadtan ábrázolja. A 15. és 16. rajz a rozs portokjának keresztmetszete, zárt (pollennel telt) és felhasadt állapotban. A II. tábla 12.—15. rajzai stereoszkópos praeparáló mikroszkóp alól, 13-szoros nagyítással készültek. Ezekből látszik, hogy a rozs minden egyes portokja két, egymástól független félből áll, melyek mindegyike megint két rekeszre oszlik. E két rekesz azonban csak addig van egymástól elválasztva, míg a pollen meg nem érett, s a portok fel nem hasadt. Érés táján a rekeszek falai mind nagyobb feszültség állapotába jutnak, úgy hogy könnyű mechanikai beavatkozásra már jóval a teljes érettség beállta előtt is felpattannak. Ennek bekövetkeztekor pedig a felpattanás önmagától is megtörténik, először csak kis darabon, a portoknak a felfüggesztési hellyel ellentétes végén; majd mind hosszabb darabon. Ezáltal természetesen az antherafél két rekesze közt közlekedés áll elő.

Az I. tábla 4.-ik rajza a rozs termőjének hossztengely irányában való átmetszetet mutatja, melyen a megtermékenyítés leírásánál már szerepelt funiculus, a nucellus és a belőle kipraeparált embryozsák üres helye látható. Az 5.-ik rajz a rozs termőjéből egy, a hosszúsági tengellyel párhuzamosan, középen innenről metszett szeletet ábrázol. A termőtest által körülvett térből a nucellus ki van emelve és vázlatosan ábrázolva az embryozsákkal együtt alább látható. A 6. és 7. rajz a rozs termőjének hossztengelyre merőleges metszetét ábrázolja.

A II.-ik tábla 8.-ik rajza a búza termőjéről készült. Ez a rozséhoz hasonló képződmény, felső részén ugyancsak dús, színtelen fénytörő szőrözettel, mely közül jobbra-balra a két bibe nyúlik ki. A rajzon szereplő bibeszálak nem oly szétágazók és hosszúak, mint az I. tábla 1. ábráján szereplő rozsbibék; nem szükségszerű azonban, hogy ez így legyen, mert a búzabibék közt is lehet találni a legfejlettebb rozsbibékhez hasonló bozontos és nagybajuszú példányokat. A termő aljáról itt is, mint a rozsnál, a három portokszál ágazik el, melyek a portokokat viselik. A búza portokja, kisebb alaki eltéréseket leszámítva, megegyezik a rozs portokjával, csak annál jóval kisebb és minthogy az egyes pollenszemcse nagysága itt is, ott is, közel egyforma, sőt inkább még a búzáé nagyobb, tehát a búza portokja feltétlenül sokkal kevesebb virágport tartalmaz, mint a rozsé. A búzaportok nyitó mechanizmusa teljesen hasonló a rozséhoz. A II. tábla 9. és 10. rajza a búza termőjének két különböző, a hossztengellyel párhuzamos, de egymásra merőleges irányú metszetét, a 11. rajz pedig ugyanannak hossztengelyre merőleges metszetét ábrázolja. (Az I. tábla 1., 4., 5., 6., és 7., valamint a II. tábla 8., 9., 10. és 11. rajzai is stereoszkópos praeparáló mikroszkóp alól készültek.)

Egyes növényeken mikroszkóp alatt a megtermékenyítés folyamatánál már tárgyalt csíratömlő kifejlődését és a bibe szövetébe való behatolását is könnyen megfigyelhetjük. Ilyen növény a rozs és a búza is. Megfigyelés céljából érett rozsbiberészeket friss pollennel mérsékelten beporzunk és 250-szeres, vagy esetleg nagyobb nagyítással nézzük. Természetesen a kiszórt pollennek csak kis hányada csírázik, az, amelyik kedvező helyzetben került a bibe ágbogai közé. Az ilyeneknél a csírázás azonnal megindúl, úgy hogy mire a csírázó pollent a mikroszkóppal felkerestük, az már tömlöjével rendszerint behatolt a bibeágacska szövetébe. Ilyen rozsbibén csírázó polleneket ábrázolnak a III. táblán levő 26.—30.-ik rajzok. Látjuk ezeken, hogy a csíratömlő nem keresi a legrövidebb utat, mely a kilépőhelytől a bibeszövetbe visz, hanem részben a pollen külső falához símúlva, részben minden támaszték nélkül egy darabig a szabad levegőn halad, mielőtt a bibeszövetbe behatolna. Sőt néha egyenesen mintha hosszabb utat keresne: aequatoriálisan megkerüli a pollen nagyobb részét (29. és 30. ábra).

Bizonyos idő eltelte után a csírázott pollenek szemcsés keményítőtartalma részben, majd teljesen eltűnik, s a pollen, duzzadtságának teljes megtartása mellett átlátszóvá és erősen fénytörővé lesz, míg a nem csírázottak homályosak és a legerősebb fényben is csak áttetszőek maradnak. A csírázott polleneket bizonyos idő után épen erős fénytörésükről lehet a bibe kúszált ágbogai között leghamarább megtalálni. A pollen csírázása közben tehát az anemophil (széllel szálló) pollenekben mindig jelenlevő amylaze-(diastaze)-enzym akcióba lép és a keményítőt feloldja. (Az amylaze-on kívül a nádcukrot invertáló invertaze-ról is kimutatták, hogy a pollenek rendes alkotórésze.) Csírázás közben, de különösen az elején, nagyobb nagyítással igen jó látható, amint a csíratömlőben a protoplasma tovaáramlik. Főleg az erősebb hajlásoknál, ahol a protoplazma meggyülemlik, feltünő e jelenség, mely főképen a tömlőfalak mellett folyik le, és az egyik oldalon előre, az ellenkező fal mellett pedig visszafelé irányúl.

A mikroszkóp alatt, biberészeken való csírázás a búzánál is hasonló jelenségeket mutat, mint a rozsnál. A csíratömlő sokkal feltünőbbé tehető, ha egy ideig tartó csíráztatás után az egész objektumot bibéstől, pollenestől híg methylenkék-oldatba helyezzük. Ilyenkor a pollenek és a csíratömlők erősen festődnek, míg a bibe szövete alig, s így a csíratömlő útja az ágbogak közt könnyen követhető. Ilyen festéssel egyes esetekben a csíratömlő útját egy darabig a bibe szövetén *belül* is sikerült láthatóvá tenni, mert a csíratömlő a bibén belül is élénk kékre színeződött, sőt belső szemcsés protoplasmája is keresztülátszott, míg levegőn a bibe erősen töri a fényt, fénylik, és

belsejébe nem lehet látni. A III. táblán levő 31.-ik és 32.-ik rajz olyan búza-polleneket ábrázol, melyek csíratömlője a bibén belül is látható.

2. A virágszervek, főleg a hímrészek minőségének befolyása a megtermékenyítésre.

A megtermékenyítés sikere igen nagy részben a pollentől függ. Nem, mintha a pollen fontosabb tényező volna, mint pd. a termő, mert hiszen egyik nélkül sem képzelhető el normális megtermékenyítés, hanem azért, mert a pollen, amint azt tüstént látni fogjuk, a bibénél, termőnél sokkal kényesebb, eshetőségeknek sokkal inkább kitett, mindenféle külső behatástól sokkal hamarább szenvedő, sőt teljesen kedvező viszonyok közt is sok növénynél igen rövid életű szerv, melynek jósága még akkor is nagyon különböző, midőn külsőleg semmi elváltozás észre nem vehető rajta.

Minden tiszta jellegű varietáson (tenyésztörzsön) belül vannak erőteljesebb és gyengébb egyedek, melyek már külsőjükkel elárulják belső tulajdonságaikat. Miként embernél és állatnál, egy-egy családon belűl is gyengébb és erőteljesebb, kevésbbé és jobban ellentálló szervezettel bíró egyedek vannak, úgy van ez a növénynél is. Ezen különbségek első oka már a szülőkben adva volt: egyazon szülő csírasejtjei is különböző értékűek, egyik erőteljesebb, a másik gyengébb alakban bírja az utódban kibontakozó tulajdonságok magvát, tehát már a szülői csírasejtek egyesülése pillanatában determinálva vannak az utód némely képességei. Azután a létért való küzdelem egy tiszta tenyésztörzs tagjainak is különbözőképen sikerül: amelyik jobb körülmények közé jutott, több tápanyagot, napfényt élvezett, erőteljesebb fejlődést mutat, s utódainak is «nagyobb örökséget», «jobb módot» biztosít.

Ez a külső kedvező viszonyok okozta erőteljesség azonban az utód tu ajdonságaiban csak egyéni ingadozásokat okoz, hatása csak a közvetlen leszármazottra van, azt is inkább csak a fejlődés első nehézségein segíti keresztül, miközben ezen időszakban bővebb tápanyagforráshoz juttatja. Az ivadékról ivadékra változatlanul öröklődő ú. n. fajtatulajdonságokat a legsatnyább sarjú legsatnyább termése is (ha egyáltalán életképesen ki tudott fejlődni) épen úgy átszármaztatja, mint a legszerencsésebb körülmények közt fejlődött termés.[1]

[1] *E. Zederbauer* Pisum sativum-mal végzett kísérleteiből («Zeitliche Verschiedenwertigkeit der Merkmale bei Pisum sativum», Zeitschr. für Pflanzenzüchtung, Bd. II., S. 1., 1914.) az tűnik ki, hogy elérő tulajdonságú race-ok keresztezése esetén, valamely növényegyed előbbnyíló (I.-ső vagy II.-ik) erőteljesebb virágai a sexuális sejtjeikkel átörökíthető eltérő tulajdonságokat a keletkező bastardban erősebb mértékben tudják érvényre juttatni a másik növényegyeddel szem-

Ezekben határolván az egyéni erőteljesség hatásának terjedelmét, megállapíthatjuk, melyek azok a virágok, melyeknek szervei, pollenjei is, majd később termése, egyénileg legerőteljesebb fejlődést mutatnak. Ilyenek rendszerint a fősaisonban nyíló virágok, tehát oly növényeknél, melyeknek virágzása rövidesen lefolyik (búza, rozs stb.), a legerőteljesebb egyedek főkalászainak középső harmadbeli virágai. Sokkal inkább áll ez olyan növényekről, melyek hosszabb időszakon át virágoznak (herefélék); ezeknél is a fősaisonban virágzó hajtások saison közepén nyíló virágai bírnak legfejlettebb szervekkel, miként azt a későbbiekben ismertetendő pollencsíráztatási eljárással valószínűvé sikerült tenni. Sajnos, hogy a végzett kisérletek csekély száma nem jogosít fel arra, hogy ezt határozott szabálynak nyilvánítsam.

Mindenesetre tény az, hogy a búza vagy rozskalász legalsó és legfelső fővirágai, valamint mellékvirágai, különösen itt is a kalászközéptől távolabb állók, sokkal fejletlenebb virágszervekkel (bibe, portok, termő) bírnak, mint a kalász többi virága. Es fel kell tennünk, hogy ezek virágpora is, ámbár mikroszkóp alatt teljesen hasonló a legfejlettebb virágokéhoz és rossz pollenszemcsét nem tartalmaz azoknál nagyobb mennyiségben, mégis kisebb eréllyel végzi a termékenyítés feladatát. Némelykor azonban a virágszervek gyarlósága még sokkal szembetűnőbb jelenségekben nyilvánúl.

Néha ugyanis virágnyitáskor az antherák (portokok) kilökése s a pollen kiszórása egész kalászokon, sőt egész tenyésztörzsön belül teljesen elmarad oly növényeknél, melyeknél eme jelenségek a megtermékenyítés folyamatához szorosan hozzátartoznak. Igy 1912-ben és 1915-ben is számos (különösen sarjú-) rozskalászon, a búzánál pedig, — mint már tárgyaltam — egyes kalászrészek virágainál, sőt 1913-ban egy egész tengeri-tenyésztörzsön volt ez a jelenség tapasztalható. Az ily esetekben nemcsak s virágnyitás abnormis, de a pollen is életképtelen, mint azt csíráztatási kísérleteim bebizonyították.

A rozsnál különben ez a jelenség kétféleképen nyilvánúlhat. Előfordúl ugyanis az az eset is, hogy virágnyitáskor a portokok kitolódnak a polyvák közűl és lecsüngenek, épen csak, hogy fel nem szakadnak; a portok csenevész, petyhűdt, sovány, durva beavatkozásra sem akar felhasadni és kevés, legnagyobbrészt üres, összeaszott, életre képtelen pollent tartalmaz. Ugyanez áll a tengerire is, melynek ilyen csenevész pollenje már szabad szemmel is megkülönböztethető a

ben, ha annak a keresztezésben résztvevő virága azon egyed későbbnyíló virágai közül való volt (IV.-ik vagy V.-ik virág). Ugyanezen szerző egy másik dolgozatában (Untersuchungen über das Gelingen von Bastardierungen zwischen ungleichartigen Individuen von Pisum sativum», Zeitschr. für Pflanzenzüchtung, Bd. III., S. 63., 1915.) azt is megállapítja, hogy a virág termékenysége a korral csökken.

friss, duzzadt pollentől, míg a rozspollen kisebb méretei folytán csak mikroszkóp alatt mutatja e jellemző különbséget.

A rozsnál az ilyen rossz portokú virágok bibéje rendszerint fejlett, egészséges; a polyvák, ha az idegen megtermékenyítés késik, gyakran huzamosabb ideig nyitva állanak, végre azonban a bibe megtermékenyül és az esetek nagy részében — kísérleteink bizonyítják — magot termel.

Más az esete a búza ♀ × rozs ♂ keresztezés első generációjának, melynek nemcsak portokjai és pollenje rossz, melyek már szemmel láthatóan is csenevészek, hanem maghonja is legtöbbször termékenyülésre képtelen, annak ellenére, hogy hatalmasan fejlett bibéi a tökéletes fejlettség és egészség képét mutatják.

A búza ♀ × rozs ♂ keresztezés I-ső ivadéka mindkét szülőtől nyert egyes tulajdonságokat. A növény magassága a szülőké közt van, közelebb a búzához. Ritka állásánál fogva erősen bokrosodott és sok hajtást hozott, miértis virágzásának időszaka igen hosszúra elnyúlt. Kalászai hatalmas képződmények, melyek nagyobbak a búzakalászoknál, de viszont nem olyan laposak, mint a rozskalászok. A kalászkák inkább rozskalászkák, de azoknál szélesebbek, polyvái teljesen rozspolyvák. Portokjai inkább búzaportokok, de valamivel hosszabbak és minthogy igen kevés és rossz pollent tartalmaznak, vékonyak. Virágnyitás alkalmával a portokok vagy elhagyják a polyvákat vagy el se hagyják, de sohasem szakadnak fel. A portoknak a portokszál rögzítési helyével ellentétes végén a két antherafél elkülönül egymástól, önállóan folytatódik egy darabon, majd rákollószerűen összehajlik, mint azt a II-ik táblán levő 12. a. számú rajz ábrázolja. A portokok egyszerűbb mechanikai igyekezettel sem kényszeríthetők felrepedésre, dacára, hogy vékonyságuk ellenére üde külsővel bírnak. Ollóval kettészelve, stereo-mikroszkóp alatt szivacsos alapanyagba ágyazott igen kevés furcsa alakú pollent lehet észrevenni, melyek erőteljes rázás nélkül ki sem jönnek. Nagyobb nagyításnál ezek a pollenek az ismert teljesen életre képtelen, üres belsejű, átlátszó, üvegszerű és szabálytalan alakzatú «léha pollenek» képét mutatták. Az egyéni eltérések azonban nagyok. Találtam olyan portokokat is, melyeknek mesterségesen kiszedett porában több vagy épen sok, látszólag normális pollen is találtatott a léhaszemek között. Mégis (bár a bibék hatalmasan kifejlettek) megtermékenyülés a számos kalász tömérdek virágában alig egy-két esetben történt. A virágpolyvák hiába álltak nyitva napokon át a szálló pollent várva, sőt hiába voltak a végzett mesterséges megtermékenyítések is; az esetek túlnyomó számában sem a növény saját porával, sem szülői (búza és rozs) pollennel nem tudtunk magot kapni, amiből világos, hogy a búza ♀ × rozs ♂ keresztezés I-ső ivadékának nemcsak pollenje, de termője is, általában termékenyülésre képtelen volt.

A pollenek jóságának megítélésében haszonnal alkalmazható a pollen mikroszkópiai képének vizsgálata is. A különböző gazdasági növények pollenjeinek természetesen nem mind egyforma a külső nagyított képe, egyik teljesen síma, friss állapotban erősen duzzadó és így teljesen redőtlen (búza, rozs, tengeri stb.), a másik friss állapotban is horpadásos, ráncos, s csak víz vagy más folyadék alatt válik teljesen duzzadttá s ekkor a síma felületen bizonyos irányokban haladó igen sekély barázdákat mutat (herefélék stb.) és így tovább; de akármilyen is a friss és egészséges pollen mikroszkópiai képe az egyes gazdasági növényeken, az mindig biztosan és tökéletesen megkülönböztethető a csenevész, csírázásra képtelen, kevés vagy semmi belső tartalommal nem bíró lapos, száraz kinézésű, s vízben sem változó pollenszemcséktől, melyeket az árpamagnál ismeretes megkülönböztetés mintájára talán itt is «*léha pollenszemcséknek*» lehet nevezni. Ezek a csírázásra képtelen léhaszemek a teljesen friss és egészséges pollen közt is mindtg előfordúlnak, természetesen nagyon kis százalékban. Számuk azonban némely virág porában 50 és még több százalékra is rúghat. Az ilyen virágport aztán már nem nevezhetjük egészségesnek, jónak, mert noha a nem léha pollenszemcsék egy része megtermékenyítésre képes is, mégis kísérleteim bizonysága szerint a sok léhaszemet tartalmazó pollen nem léhaszemei is sokkal kisebb százalékban és kisebb eréllyel csíráznak, mint az olyan portokok pollenjei, melyekben léhaszemcse csak elvétve fordúl elő. Az ilyen, sok léhaszemet tartalmazó portokkal bíró virágok tehát nem tekinthetők normálisnak, hanem mintegy átmenetet alkotnak az előbbi pontban tárgyalt esetekhez, noha itt még a virág külső makroskópos képe sokkal kevesebbet árul el.

Azon pollenek, melyek friss állapotban teljesen duzzadtak és horpadásnélküliek, szabad levegőn állva csakhamar elvesztik ezen tulajdonságukat és horpadásokat, majd mind mélyebb ráncokat kapnak. Ez a jelenség a levegő nedvességtartalma és egyéb körülmények szerint hosszabb vagy rövidebb idő alatt mutatkozik. Tárgylemezre szórt pollenen ez pár óra, sőt még kevesebb idő alatt látható; ez a jelenség egyszerűen nedvességvesztés folyománya, bekövetkezésének ideje ezért függ a levegő relativ nedvességtartalmától vagy attól, hogy a tárgylemezre szórt pollenen van-e fedőlemez, s ugyanezért van, hogy hamarább történik a ráncosodás ott, ahol a pollen ritkán vagy magányosan áll, mint ahol nagyobb tömegben. Zselatin- vagy agarkocsonyán, melyből a pollen állandóan vizet szívhat, főleg ha a praeparátum mikroszkópiai nedves kamarácskában van elhelyezve, hetekig nem következik be a ráncosodás, amikor már a Gramineák pollenje rég nem él. A ráncosodás, mint egyszerű vízvesztés, kedvező

körülmények közt megszűnik, a pollen újra vizet vesz fel és teljesen kisímúl. Pillanatszerűleg történik e vízfelvétel, ha a ráncos pollent vízbe tesszük, de — megfelelően hosszabb idő alatt — élő bibén vagy agaron is végbemegy. A ráncos pollent mikroszkópiai képe alapján némi tapasztalat mellett lehetetlen összetéveszteni a léhaszemcsékkel; de előre is biztosan eldönthetjük a kérdést, ha a preaparatumhoz vizet bocsátunk. A ráncos pollenek azonnal kisimúlnak, míg a léhaszemeken semmi változás nem észlelhető. A ráncosodásnak magának, mint azt csíráztatási kísérleteim is bizonyították, a megtermékenyítő-képességre semmi befolyása nincsen. Mindössze az áll fenn, hogy egy ráncos pollen nem lehet teljesen friss; legalább egy-két órája szabadon áll; de hogy esetleg ennél a pár óránál mennyivel idősebb, az külsőleg nem látszik rajta.

A pollen idősségének rendkívül nagy befolyása van a termékenyítő-képességre. A különböző növények pollenjei a teljes kifejlődés után még igen különböző ideig életképesek; míg (*Pfundt*[1] kisérletei szerint) némely növény pollenje csak néhány óra hosszat él, addig más növényé megfelelő körülmények közt $^3/_4$ évnél tovább eltartható. Sajnos, épen a Gramineák pollenje, melyek közé legfontosabb gazdasági növényeink tartoznak, a legrövidebb életű az összes eddig vizsgált pollenek közt, s ezért a pollen idősségére épen a búza, rozs, tengeri stb. nemesítése céljából végzett keresztezéseknél nagy tekintettel kell lenni.

A herefélék pollenje tovább életképes ugyan, mint a Gramineáké, de itt meg az a körülmény játszik szerepet, hogy az idetartozó növények virága csak külső mechanikai behatásra szórja ki porát s ha e mechanikai kiváltás (rovarlátogatás) véletlenül hosszabb ideig elmaradt: az érett pollen közben sokat szenvedhet az időjárási viszontagságok hatásától.

Pedig a pollen idősségét (avagy túlfiatalságát, éretlenségét, mely keresztezéseknél szintén kerülendő), a mikroszkópiai képből, közvetlenül nem lehet megítélni. Az összeráncosodás akkor sem mondana sokat, ha fellépne, de fel sem lép, mert hiszen a pollenek az antherában állandóan nedvben dús szövetekkel érintkeznek. Igy tehát a pollen idősségét vagy éretlenségét csupán csak mellékkörülményekből lehetne megítélni, ha e célra ném volna oly kitünő módszerünk, mint a pollen mesterséges csíráztatása.

Az olyan pollen, mely csíratömlőt fejleszt, életképes. A mikroszkóp alatt, bibén való csíráztatást tehát alkalmazhatnók a pollenek termékenyítőképességének megállapítására. Az eljárás azonban nagyon kényelmetlen volna, egyrészt, mert kicsiny felfogó területtel bíró bibé-

[1] *Max Pfundt:* Jahrbrücher für wiss. Botanik XLVII. 1—40.

ken (herefélék) csak igen kevés pollen magatartartását figyelhetnők meg, a búza-rozséhoz hasonló rendkívül ágasbogas bibéknél pedig vajmi nehéz a csíracsövet az ágbogoktól megkülönböztetni. Ehhez járúl még, hogy oly kiemelkedő objektumoknak, minő egy bibe, mikroszkóp alá vitele elég kényelmetlen és ügyetlen dolog. A pollenek megtermékenyítőképességének illetve élettartamának megállapítása azzal lett könnyen kivihető kísérlet, hogy a nádcukros zselatin- vagy agar-agar-kocsonyán való csíráztatás felfedezése a bibe használatát legtöbb növénynél feleslegessé tette. A nádcukornak a csírázás szempontjából optimális töménysége persze növényenként változik, s így egyszer-smindenkorra megállapítandó; ennek megtörténte után azonban a módszer a pollen csírázóképességének megállapításában a legnagyobb kényelmet nyújtja.

Már az eddig tárgyaltak folyamán is több izben történt hivatkozás a mesterséges csíráztatásokra, melyek segélyével sikerült megállapítanom, hogy:

1. a léhaszemek termékenyítésre képtelenek,

2. a nagyon sok léhaszemcsét tartalmazó virágpornak külsőleg egészséges kinézésű része is a normálisnál kisebb százalékban és csekélyebb eréllyel csírázik,

3. vannak egész kalászok, sőt tenyésztörzsek, melyek pollenje teljesen képtelen a termékenyítésre,

4. a pollen vízveszteség következtében való ráncosodása önmagában nincs befolyással a termékenyítőképességre és

5. valószinűvé vált, hogy egy virágzaton belűl a később (fősaison) után nyíló virágok pollenje kevésbbé életképes, mint a fősaisonban nyílóké

A további csíráztatási kísérletek folyamán pedig sikerült megállapítani azt, hogy:

6. a túlságosan fiatal, vagyis éretlen virágpor, melyet a fel nem nyílt portokokból mesterségesen vettünk, egy bizonyos fejlődési stádiumon innen nem csírázik, azon túl pedig az éréssel párhuzamban növekszik a csírázó pollenek száma, mely legnagyobb százalékát és erélyét akkor éri el, midőn a portok rendes viszonyok közt magától felpattan.

7. Ugyancsak bebizonyúlt, hogy (a herefféléknél) a virágszerkezetből mesterséges kiváltás hiányában ki nem szórt, hanem a virágszirmok közt (a csónak csúcsán) egy csomóban álló, bár alakilag még észrevehetően el nem változott pollen, mind százalék, mind erély tekintetében rosszúl csírázik, ami az állottság és időjárási viszontagságok egyesített hatásának tulajdonítható. Ezért herefféléknél csak olyan pollent használjunk keresztezésre, mely a virágnyitás kiváltásakor nagy erővel, száraz porfelhőcske alakjában kiszóródik.

8. Végül ugyanilyen mesterséges csíráztatásokkal sikerült a rozsnál megállapítanom azt, hogy a teljesen hibátlan és friss pollen állás közben miként változtatja csírázó- és így megtermékenyítőképességét. A használt friss pollen teljesen egészséges voltát a gyűjtése körül alkalmazott óvatosság és az előbbiekben kifejtett szempontok szigorú követése biztosította; valóban, az szedés után rögtön csíráztatva igen nagy százalékban és a kiszórás után jóformán azonnal fejlesztette a csíracsöveket, melyek a ritkábban álló pollenekből tetemes hosszúságra nőttek. Valamely pollennek azon tulajdonságát, hogy a tápkocsonyára kiszóratván, a csíracső kifejlesztését megkezdi és azt bizonyos hosszúságra növeszti: *csírázási erélynek* nevezem. Ha a csíratömlő fejlődése azonnal megindúl és rövid idő alatt a pollenátmérő hosszúságának néhányszorosát eléri, akkor a csírázási erély nagy; ellenben, ha a csírázás csak órák múlva indúl meg, s a csíracső végeredményben sem fejlődik hosszabbra a pollenátmérő egy-kétszeresénél: akkor ez az erély kicsi. Az idevágó kísérletek részletes tárgyalása másutt következik,[1] itt csak a belőlük általánosságban levonható azon következményt ismertetem, mely szerint a teljesen friss és egészséges pollennél az állás idejével egyenes arányban csökken a csírázási erély és a csírázó pollenek száma (százaléka). Kísérleteim szerint ugyanis pd. a rozs pollenje szobalevegőn, szárazon, árnyékban állva körülbelül $2^1/_2$—3 óra hosszat marad csak gyakorlati szempontból mesterséges csírázásra képes; de egy csekélyet már 1 órai állás után is csökken a csírázásnak mind százaléka, mind pedig erélye. 4—5 órai állás után pedig már csak igen elvétve akad csírázó pollen, az is igen kis eréllyel. Az ilyen 4—5 órán át állott pollen aztán már bibén sem igen csírázik, vagyis a pollentömeg élettartamát a bibe sem tanusítja hosszabbnak, mint az agrar-agaros csíráztatás.[2] [3]

[1] Lásd «Néhány gazdasági növény pollenjén végzett alak- és élettani vizsgálatok» c. dolgozatomat, jelen füzet, 53—72. old.

[2] Th. Roemer (Zeitschrift für Pflanzenzüchtung, Bd. II. S. 83—86.) Streptocarpus-pollennel végzett kísérleteiben a virágpornak 8—10%-os cukoroldatban való csírázóképessége előbb megszűnt, mint megtermékenyítőképessége. Kéthónapos pollen, mely már cukoroldatban nem csírázott, még e célra castrált virágokon magtermést okozott.

[3] Az agaron való mesterséges csíráztatás mintegy analytikai eljárásnak is használható mesterséges termékenyítéseknél a magamegtermékenyítésre való képtelenség (önsterilitás) megállapítására. Ha ugyanis valamely virágból vett por agaron jól csírázik, ugyanazon virág egészséges bibéjét ellenben megtermékenyíteni nem képes, úgy világos, hogy ez a virág a saját pollenjével szemben steril, ami (be nem igazolt irodalmi adatok szerint) épen a herefélék közt is több növénynél előforduló jelenség. Hasonlóképen, ha valamely pollen agaron jól csírázik, de egy más fajhoz vagy fajtához tartozó növény egészséges bibéjét megtermékenyíteni nem képes, úgy itt a mesterséges csíráztatás bizonysága szerint a keresztezés elmaradásának csak a távoli rokonság lehet az oka.

3. A női virágszervek minőségének szerepe a megtermékenyítésben.

Hogy a hím virágszerveknek a megtermékenyítésre gyakorolt befolyását, különösen a rozs- és búzapollenen szerzett tapasztalatok alapján, részletesebben tárgyaltam, az könnyen érthető, ha meggondoljuk, hogy a megtermékenyűlés sikertelensége mennyivel többször múlik a pollen hibáján, mint a női virágszervekén. Már *Correns* is egy dolgozatában[1] kimutatta, hogy a Mirabilis longiflora nevű növényfajnál egy jó pollenre körülbelül 3 rossz, de 1 jó termőre csak 1 rossz jut. Mirabilis Jalapánál pláne még sokkal inkább a női ivarszervek javára alakúl a helyzet; itt ugyanis egy jó pollenre körülbelül 4 rossz jut, de csak 3 termékeny termőre esik 1 terméketlen. Amit Correns a két növényre kísérletileg kimutatott, az látszik érvényesnek általában sok más növényre, így a búzára és rozsra is. Gondoljunk csak a rossz portokú kalászokra, melyeknek termője termékeny és rendszerint (idegen beporzásból származó) magot is hoz és gondoljunk azon számos más megfigyelt esetre, amidőn virágpolyvák órákon, napokon át nyitva állanak, míg végűl termékenyítésre képes pollenhez jutnak, hogy magot fejleszthessenek.

Vannak azonban olyan esetek is, amidőn a megtermékenyűlés sikertelenségének a női virágszervek az okai. Így rossz portokú virágokban némely esetben a bibét is csenevésznek látjuk. A búza ♀ × rozs ♂ keresztezés első ivadékánál a hatalmasan fejlett bibék ellenére is hiába volt a legdúsabb beporzás a szülők párával: megtermékenyűlés nem történt; itt tehát feltétlenül a termőn belűl kell a hibát keresnünk. A hibás női virágszervek esetei közt azonban leggyakoribb az olyan, amidőn a bibe közvetíti ugyan a megtermékenyítést és a magfejlődés meg is indúl, azonban ez egy, a kezdethez többé vagy kevésbbé közel levő stádiumban megakad és abbamarad. Ezzel kapcsolatban utalok azokra, amiket az előzőkben az egyéni erőteljességről mondottam. Azok nem csupán a pollenre állanak, hanem ugyanúgy a női virágszervekre is érvényesek. Már ott megállapítottuk, hogy a főhajtások mellékvirágainak, valamint a sarjak virágainak virágszervei kevésbbé életerősek. És tényleg azt látjuk, hogy azok az esetek, amelyekben a magfejlődés a megtermékenyűlést követő időben hamarább vagy később elakad: bár elvétve fővirágokon is tapasztalhatók, de rendszeresen csak a mellékvirágokban és sarjúhajtásokon fordúlnak elő. Ezt a kérdést a búzánál tettük részletes megfigyelés tárgyává.

[1] *C. Correns:* Über den Einfluss, welchen die Zahl der zur Bestäubung verwendeten Pollenkörner auf die Nachkommenschaft hat. Ber. d. deutschen bot. Ges. Bd. 18. S. 422. 1900.

Evégből az 1915. évben különböző fajtákban több búzanövényt jelöltünk ki és azok összes kalászainak egyik oldalán (a háti oldalon, amelyiken a legalsó kalászka fekszik) megállapítottuk, hogy minden egyes kalászka hány életreképes ivarszervekkel bíró virágot tartalmaz. Majd a virágzás lezajlása után még két ízben vettünk fel ugyanily részletes jegyzéket arról, hogy az egyes kalászkákban hány mag van fejlődésben. Egy negyedik felvétel aratás után készült és a teljes érettséget elért magok jegyzékét tartalmazza. (A kijelölt töveket a megfigyelés egész időszaka alatt a maguk természetes viszonyai közt hagytuk. A megállapítások foganatosítása közben szükséges kezelés oly óvatosan történt, hogy a magkötést, illetve a fejlődő magvak életfolyamatát nem befolyásolhatta.)

Ezen megfigyelés következtében mindegyik kijelölt búzatő minden kalászának minden egyes kalászkája állandó ellenőrzés alatt volt. A négyszeri felvétel 3 szakaszra osztotta a magfejlődés egész idejét és minden egyes búzaszemről, mely fejlődését elkezdte, de befejezni nem tudta, megállapítható, hogy a fejlődésnek melyik időszakában akadt el.

Ezen adatokból az tűnik ki, hogy legtöbb magfejlődés a megtemékenyülést követő első időben, az első 6 nap alatt akadt el olyképen, hogy a legalsóbbrendű mellékvirágok termője az első duzzadtság állapota után azonnal beszünteti a továbbfejlődést, vagy akár duzzadásnak sem indúl. Ezen első időszakban, főleg a legfejlettebb főhajtások kalászkáiban megy végbe nagy pusztulás, mely után a főhajtások és az idősebb sarjak kalásza közt sokkal nagyobb hasonlóság támad magfejlesztés tekintetében, mind amekkora hasonlóság virágfejlesztés szempontjából volt. A legfőbb hajtások ugyanis rendszerint jóval több ivarképes szervekkel bíró mellékvirágot fejlesztenek, mint akár a korban közvetlenül utánuk következő sarjak. Ezek aztán a fejlődés első időszakában sorra pusztúlnak.

Ezen nagyarányú pusztulásnak az oka nem kereshető abban, hogy talán az alsóbbrendű mellékvirágok, dacára látszólag életreképes ivarszerveiknek, mégis képtelenek lennének a termékenyítés munkájára. Nem pedig azért, mert azon nem túlságosan ritka esetekben, midőn valamelyik fővirág marad foghíjas már a megtermékeyülést követő első időben, olyankor helyette az a legalacsonyabbrendű mellékvirág indúl fejlődésnek, amely a többi kalászkában, ahol a fővirágok magjai mind fejlődésben vannak, már nem fejleszt magot. Szóval a hiányzó főmag helyett fellép a negyedik mag, pedig ez nem történhetne meg, ha a negyedik virág meg nem termékenyült volna. Igy pl. az Á. 310. jelzésű magyar búzatőnek 4 főkalásza a középső harmadban életképes negyedik virágokat fejlesztett, melyek normálisan el

is virágoztak. Mégis az elvirágzást követő 5-ik napon történt felvétel alkalmával az összes kalászokon csak egyetlenegy negyedik virágot találtunk magfejlesztésben, azt is olyan kalászkában, melyben az egyik főmag hiányzott. A szóbanlevő tő fiatalabb sarjúhajtásai már a középső harmadban sem fejlesztettek egészséges szervekkel bíró negyedik virágot, ezért itt, ahol valamelyik fővirág helye foghíjas maradt, nem fejlődik ki helyette a 4-ik mag. Ellenben a kalászok alján levő kalászkában, ahol rendszerint csak a két elsőrendű mag lép tel, ha ezek egyike foghíjas, úgy helyette a harmadik mag indúl fejlődésnek. Hasonló helyettesítések a többi kijelölt tövön is számos esetben voltak tapasztalhatók. Ezen helyettesítések tehát azt bizonyítják, hogy sokkal több életképes virág van, mint amennyi maggá fejlődik és hogy a mellékvirágok magjainak kifejlődése vagy ki nem fejlődése — bizonyos korlátok között — táplálóanyagkérdés is.

Nehány példával megvilágítom, milyen mértékben pusztúlnak a mellékvirágok a fejlődés első időszakában.

A B. 18. jelzésű magyar búzató legfejlettebb kalásza a jun. 4-iki első felvétel alkalmával a kalász háti oldalán alulról kezdve, az egyes kalászkákban következő számú életképes virágokat tartalmazta:

I.: 3., 4., 4., 4., 5., 4., 4., 3., 3., 2. jun. 10.-én ugyanezen kalászokban következő számú fejlődő mag találtatott:

II.: 2., 3., 3., 3., 4., 3., 3., 2., 2., 2.

Ugyanezen tő fejlődésre második kalásza, a jun. 4.-én és 10.-én történt I-ső és II-ik felvételkor következő képet adta:

I.: 3., 3., 4., 4., 4., 4., 4., 3., 2.
II.: 2., 3., 3., 3., 3., 3., 3., 2., 2.

A tő harmadik kalásza pedig:

I.: 3., 4., 4., 4., 4., 4., 3., 3., 3.
II.: 2., 2.,* 2.,* 3.,* 3.,* 3., 2.,* 2., 2.

Itt a csillaggal jelölt kalászkákban a feltüntetett számú fejlődő magon kívül még egy duzzadó termő található, mely nem minősíthető határozottan fejlődésben lévő magnak. Ezek a duzzadó termők a következő felvétel idejére rendszerint már elakadtak, néha azonban magot fejlesztenek. A fentebbi esetben a csillaggal jelölt esetek közül egy duzzadó termő fejlődött maggá, mely meg is érett. Összehasonlítás végett közlöm a II. és III. felvételt:

II.: 2., 2.,* 2.,* 3.,* 3.,* 3., 2.,* 2., 2.
III.: 2., 2., 3., 3., 3., 2., 2., 2., 2.

Lássunk néhány példát a Square head jellegű búzák közűl is. A Rimpau-féle Square head búza 62. sz. tenyésztörzsében kijelölt tő második legfejlettebb kalásza (a háti oldalon) a jun. 7.-én történt I-ső és a jun. 11.-én történt II-ik felvételkor következő képet adta (kalászkák sorrendje alulról felfelé):

I.: 2., 3., 3., 3., 3., 3., 3., 2., 2., 2., 2.
II.: 1., 2., 2., 2., 2., 2., 2., 2., 2., 1., 1.

Ugyanazon tő 4-ik kalásza pedig:

I.: 2., 3., 4., 3., 3., 3., 3., 3., 2., 2., 1.
II.: 2., 2., 3., 2., 2., 2., 2., 2., 2., 1., 1.

A Strube-féle 56. sz., keresztezésből nyert búzafajtában kijelölt tövön a legfejlettebb kalász a jun. 6-iki I-ső és jun. 11-iki II-ik felvételkor következő képet adta:

I.: 2.,* 4., 4., 4., 4., 4., 4., 4., 3., 3., 2., 2.
II.: 3., 3., 4., 4., 4., 3., 3., 3., 2., 1., 1., 1.

A fejlődés további folyamán ismét elsatnyúl néhány mag, de mennél tovább haladt már a magfejlődés, annál kevesebb esetben marad az abba. Ezért a megfigyelésre kijelölt tövek III-ik felvétele, mely a II-ik után 9—10 napra következett, a főkalászokban már nem mutat annyira elütő képet a II-ikkal szemben, mint ez az I-sővel. Sőt több főkalászban ezen időszak alatt egyetlen újabb fejlődésfennakadás se történt. Természetes azonban, hogy azok a kései sarjak, melyek az első felvételkor még tán ki se kalászoltak teljesen, s még csak a második felvétel idején voltak virágzásban, vagy virágzásra érett állapotban, azok csak a II. és III. felvétel közti időben mennek keresztűl azon a folyamaton, melyen a fejlettebb kalászok az I. és II. felvétel közt mentek át. Így tehát ezeknél a II. és III. felvétel ideje közé esik a legtöbb megakadt magfejlődés.

A magfejlődés végső időszakára, mely a III. felvétel idejétől a teljes érésig tart, a főkalászoknál természetesen még kevesebb magpusztulás esik, mint az előző időszakra. Szórványosan azonban még akkor is történnek satnyúlások, bár sok kalász ugyanazt a képet mutatja, mint a III-ik felvétel idején. Hogy néhány példát felhozzak, közlöm a B. 18. jelzésű magyar búzató legfejlettebb kalászainak II-ik, III-ik és IV-ik felvételét. Első (legfejlettebb) kalász:

II.: (VI/10.) 2., 3., 3., 3., 4., 3., 3., 2., 2., 2.
III.: (VI/19.) 2., 3., 3., *2.*, *3.*, 3., 3., 2., 2., 2.
IV.: (érés után) 2., 3., 3., 2., 3., *2.*, *2.*, h., h., h.[1]

[1] h = jégveréstől szenvedett hiányos magvú kalászka.

Második kalász:

II.:	(VI/10.)	2.,	3.,	3.,	3.,	3.,	3.,	3.,	2.,	2.
III.:	(VI/19.)	2.,	3.,	3.,	3.,	3,	3.,	2.,	2,	2.
IV.:	(érés után)	2.,	3.,	h.,	h.,	3.,	h.,	h.,	2.,	1.

A Strube-féle 56. sz. nem magyar jellegű búzafajtában kijelölt tő első kalásza ezen időszakokban következő képet nyújtja:

II.:	(VI/11.)	3.,	3.,	4.,	4.,	4.,	3.,	3.,	3.,	2.,	1.,	1.,	1.
III.:	(VI/21.)	3.,	3.,	4.,	3.,	4.,	3.,	3.,	3.,	2.,	1.,	1.,	1.
IV.:	(érés után)	3.,	3.,	4.,	3.,	2.,	2.,	3.,	3.,	2.,	1.,	1.,	1.

Ezen példákból látjuk, hogy a fejlettebb főkalászok a magfejlődésnek későbbi időszakaiban már meglehetős kevés újabb esetben veszítenek magot, sőt azoknak nagy része a III. felvételkor és érés után ugyanazt a képet mutatja, mint a II-ik felvétel idején.

A magfejlődés folyamán való megfigyelésre kijelölt búzatövek egyszersmind a sarjúkalászok értéke felőli eltérő vélemények kérdésében is becses támasztópontot nyújtottak. Ugyanis kétségtelenül kitünt, hogy a mellékvirágokból annál több megy veszendőbe a magfejlődés elakadása folytán, mennél több közel egyidős sajúhajtással bír az illető növény és így mennél több magot kell kifejlesztenie. Igy aztán a főkalászok lassankint mind hasonlóbbakká válnak a sarjakhoz. Kifejezetten látható volt e törekvés a 44. számú somogyi tar tenyésztörzsben kijelölt tövön, melynek összesen 18 hajtása volt. Virágzás idején jun. 3.-án egész búzafajta gyűjteményünkben ezen tő anyakalászának volt legtöbb fejlett virága, amennyiben a legalsó és két legfelső kivételével minden kalászkában háromnál több fejlett virág volt és csupán a kalász egyik oldalán négy kalászkában volt fejlett az 5-ik virág is. Azonban már a II-ik felvétel idejére (jun. 9.) annyira romlásnak indúlt, amennyire kevesebb hajtással bíró tövek nem igen szoktak, hogy tudniillik ekkor már 3 magvú kalászka is csak a középső harmadban van, összesen 4 darab egy oldalon (az anyakalászban!). A többi főkalász, mely az első felvételnél messze az anyakalász mögött maradt fejlettség tekintetében, ezáltal már nagy lépéssel közeledett hozzá, mert hiszen azok középső harmadában is van a II-ik felvételkor még hárommagvú kalászka. Ez a közeledés még tovább megy a fejlődés folyamán, habár a gyengébb sarjakban is nagy pusztulás megy végbe, úgy hogy amíg a jun. 19.-én történt III-ik felvételkor még a gyengébb sarjak is tartalmaztak legalább egy hárommagvú kalászkát, addig érés után a 18 közül már összesen csak 5 olyan kalász van, mely harmadik magot is tartalmaz, az 5 közül is 2 csupáncsak egyet-egyet egy oldalon. Ezen érés utáni állapotban a kezdetben oly erősen fejlett anya-

kalász a háti oldalon már csak 3 hárommagvú, 5 kétmagvú és 2 egymagvú kalászkából áll. Hasonló esetet nagyszámú sarjjal bíró tövön több ízben is tapasztaltunk. Itt tehát — bizonyos korlátok közt — ismét tápanyagkérdésről van szó és arról, hogy — amint azt az egyéni erőteljességről mondottakban már előzőleg tárgyaltam — a fővirágok ivarszervei általában erőteljesebb ivadékok nemzésére képesek, mint a mellékvirágoké s ezért a táplálóanyagokért való versenyben, mely különösen a sok sarjúval bíró növényeknél éles, a mellékvirágok alúl maradnak a fővirágokkal szemben.

Hogy a búza mellékvirágai helyén fejlődő magok kevésbbé erőteljesek, mint a fővirágoké, annak egyik oka abban is található, hogy a mellékvirágok bibéjére kevesebb virágpor jut, s minthogy így kevesebb pollen versenyez a megtermékenyítésben való részvételért, kevesebb a valószinűség is, hogy egy igen erőteljes pollen végzi el ezt a feladatot. A mellékvirágok bibéjére azért juthat kevesebb pollen, mert már a portokjaik is kisebbek, de pollenjük ugyanolyan nagyságú, mint a fővirágoké. Ebből tehát a kis portokba kevesebb fér, mint a nagyba. Idegen pollen szintén kevésbbé juthat a mellékvirágok bibéjére, mert nyitási szöge is kisebb, a nyitás időtartama is gyakran rövidebb, mint a fővirágoké és gyakoribb a zárvavirágzás.

Az előbb kifejtettekben láttuk, hogy a megtermékenyűlés sikere, bizonyos korlátok között, a táplálóanyagmennyiségnek és egyéni erőteljességnek függvénye. Hogy azonban a mellékvirágok magjai a végbement termékenyűlés után hosszabb-rövidebb fejlődés után elsatnyúlnak: ennek a jelenségnek végső soron más okát kell keresnünk. Ezt szintén a búzák példáján fogom kifejteni. Az egyes kitenyésztett tisztajellegű tenyésztörzsek termékenyűltségének évről-évre való bírálatánál ugyanis azt tapasztaljuk, hogy a tiszta tenyésztörzsek termékenyűltsége, bár évjáratonkint bizonyos mértékben változó, de mindig ugyanazon viszonyban van egymáshoz. A jól termékenyűlők mindig a jók közt, a gyengébb termékenyűltségről ismertek pedig minden évben a roszszabbak közt vannak. Vagyis látható, hogy a gyengébb vagy jobb termékenyűltség az egyes tiszta jellegű tenyésztörzseknek öröklődő fajtatulajdonsága, melynek oka sokkal mélyebben rejlik, hogysem azt külső körülmények: időjárási viszonyok, táplálóanyagkérdések ötletszerűen és bizonyos mértéken túl befolyásolni képesek volnának. Ezért van az, hogy amíg megtermékenyűlés előtt nincsen túlságosan nagy különbség az egyes búzafajták legfejlettebb kalászai közt mellékvirágok tekintetében — somogyi tarban épen úgy találok életreképes 4—5 virágú kalászkákkal bíró főkalászt, mint a legkitünőbb Square headban — addig az érés bekövetkeztének idejére már vajmi nagy a különbség a somogyi tar és némely Square head-búza termékenyűltségében.

Sőt megtermékenyűlés előtt bírhat valamely búzafajta bizonyos körülmények folytán mellékvirágok tekintetében jobban fejlett kalászokkal, mint egy másik, de ha amannak öröklődő fajtulajdonsága a jobb termékenyűltség, akkor annak aratás idejére mégis több érett magja lesz a mellékvirágok helyén, mint emennek.

Míg tehát kiderűlt, hogy a búza jobb vagy rosszabb termékenyűlésre való hajlama öröklődő fajtatulajdonság, addig a virágzás hosszabb vagy rövidebb időszak alatt való lefolyásának kedvező, illetőleg kedvezőtlen hatását eddigi megfigyeléseink alapján nem tudtuk biztosan megállapítani. Egyes különálló tapasztalataink ugyan vannak ezen a téren, de belőlük szabályt megállapítani korainak találjuk.

Összefoglalás.

1. Részletekbe menőleg megállapítottuk az egyes virág, kalász, tő virágzásának lefolyását: rozsnál és búzánál, a szabály alól való kivételekkel egyetemben, minthogy a külföldi adatok hazai viszonyaink közt nem mind érvényesek, sőt többször egymásnak is ellentmondanak. Általában azt találtuk, hogy a virágzásnak módja és időtartama tágabb határok közt mozog, mint a külföldi megállapítások megengedik. Legnagyobb ingadozásnak a polyvák összecsukódásának időbeli lefolyása van alávetve, minthogy a becsukódást a megtörtént termékenyűlés ingere váltja ki.

2. A virágzás általában való lefolyása a rozsnál részint úgynevezett virágzási csomópontokban (hirtelen kezdetű és gyors végű tömeges virágzás) részint állandó közepes mértékű virágzással (lassú virágzás) részint szórványosan, vagy mindezen módok változásával (hullámzó virágzás) történik. Búzánál az általános csomópont igen ritka, a tenyésztörzsenként való virágzás viszi a főszerepet, mely rendszerint általános szórványos virágzásból egyszer itt, egyszer ott emelkedik ki. A fő virágzási időpontoknak a nap egyes szakaira való eloszlását végleges szabályba foglalni az eddigi megfigyelések alapján nem lehetett. Ehhez még több tapasztalat kell, mert néhány virágzási saisonra terjedő megfigyelésnél még a külső viszonyok befolyása elmossa a szabályszerűséget.

Meghatároztuk a zárvavirágzás szerepét a virágzás általános folyása közben rozsnál és búzánál. Míg ez a rozsnál kivételes tünet, addig a búzánál szórványosan mindig, bizonyos körülmények közt pedig tömegesen jelentkezik, sőt a nyílt és zártvirágzás közt a tökéletlen nyitás különböző fokozatai alkotnak kapcsolatot, melyek időbeli lefolyása igen gyors, s melyeknek külső jelei a polyvák közé szorúlt portokokban nyilvánúlnak. Tökéletlen nyílt virágzás néha rozsnál is szerepel.

A rozs tömeges virágzása alkalmával a portokok gyakran már egy-idővel a nyitás előtt kissé szétfeszítik a polyvákat és végeikkel kikandikálnak; ez a tömeges nyitásra való előkészület jelensége, mely búzánál nem fordúl elő.

A tömeges nyilás búzánál is, rozsnál is, sercegő, halkan pattogzó zajjal jár: «nyitási zaj».

Gyakori rendellenesség a rosszportokúság mind rozsnál, mind pedig búzánál.

3. Az időjárási viszonyok behatása az egyes virágra ép úgy megnyilvánúl, mint a virágzás általában való folyására. Az időjárás csak akkor mondható a virágzásra kedvezőtlennek, ha alacsony hőmérséklettel borús, esős, szeles idő társúl. Borúltság, kora reggeli alacsony hőmérséklet, meleg szél, egymagukban nem kedvezőtlenek. Ez rozsra, búzára egyaránt érvényes. De a búza virágzására azonkívül még a búzavirágzáskor némely évben már beálló nagy hőség (kánikula) is kedvezőtlenül hat.

4. A megtermékenyítés tanulmányozásával kapcsolatban sikerült a pollen csíratömlőjének útját még egy darabig a bibe szövetén belül is mikroszkóp alatt megfigyelni és azt a termékenyítésben szereplő virágszervek szerkezetével együtt rajzokban megrögzíteni.

5. A virágszervek, főleg a hím részek minőségének nagy befolyása van a termékenyítésre. A minőségbeli eltérés, mint az egyéni erőteljesség folyománya, az egészséges anyagban is megnyilvánúl, de sokkal feltünőbb a rosszportokúság eseteiben, az életre képtelen «léha pollenszemcséken», az éretlen és állott pollenen. Az egészséges pollen mikroszkópi képe egészen különböző a léhaszemcsékétől. Az erőteljes, friss virágpor rendszerint kevés léhaszemet tartalmaz. A vízveszteség folytán fellépő ráncosság egymagában nem árt a pollen életképességének, de ha a pollen egyszersmind sokáig állt is, akkor elveszti csírázóképességét. A rozsvirágpor például egész tömegében csak mintegy $2^1/_2$—3 óra hosszat képes elállni csírázóképességének kára nélkül, miként az mesterséges csíráztatási kísérletekkel megállapíttatott. Ugyanilyen kísérletek tanúsága szerint az éretlen pollen is képtelen a termékenyítésre, valamint a hereféléknél mesterséges kiváltás hiányában, a virágszerkezetben sokáig állott pollen is.

A mesterséges csíráztatás az önsterilitás és a biologiai értelemben vett távoli rokonság megállapítására, analytikai eljárásnak is használható.

6. A termékenyülésre a női ivarszerek minősége is befolyással van. Az egyéni erőteljesség itt is úgy érvényesül, mint a pollennél. Ezzel hozható kapcsolatba a búza-magfejlődés elakadásának érdekes jelensége a megtermékenyülést követő időkben. Ez a jelenség leginkább

mellékvirágokon fordúl elő és nem a termékenyítés rossz sikerén múlik, hanem bizonyos korlátok közt inkább táplálékkérdés. Minthogy a fővirágok ivarszervei erőleljesebbek, mint a mellékvirágoké, ezért utóbbiak a táplálóanyagokért való versenyben alúl maradnak. A táplálékkérdésnek és az egyéni erőteljesség kérdésének hatályán túl azonban a mellékvirágok jó vagy rossz termékenyülése elsősorban öröklődő fajtatulajdonság.

Referat.

Untersuchungen über das Blühen und die Befruchtung von Winterroggen und Winterweizen.

Von dipl. Ing.-Chem. **Ernst Obermayer.**

Aus der **kgl. ung. Pflanzenzuchtanstalt** zu **Magyaróvár.**

1. Ins Einzelne gehend wurde der Verlauf des Abblühens eines Blütchens, einer Ähre, einer ganzen Pflanze beim Roggen und Weizen sammt den vorkommenden Ausnahmen festgestellt, da die ausländischen Angaben unter unseren einheimischen Verhältnissen nicht alle gültig sind, öfters sogar auch einander widersprechen. Es wurde überhaupt gefunden, dass die Art und Zeitdauer des Blühens sich zwischen Grenzen bewegen, die weiter von einander liegen, als es die ausländischen Foscher angeben. Der grössten Schwankung ist der zeitliche Verlauf des Schliessens der Spelzen unterworfen, da das Schliessen durch den Reiz der erfolgten Befruchtung ausgelöst wird.

2. Der allgemeine Verlauf des Blühens erfolgt beim Roggen teils in soganennten Blühknotenpunkten (Zeiten massenhaften Aufblühens mit plötzlichem Beginn und rascher Beendigung), teils mit Hilfe eines dauernden Blühens mittlerer Intensität (langsames Blühen), teils sporadisch, oder mit Abwechslung all dieser Arten (fluktuierendes Blühen). Beim Weizen kommt ein allgemeiner Knotenpunkt höchst selten vor, das Blühen einzelner Zuchtstämme tritt bald hier bald dort hervor. Die Verteilung der Zeitpunkte des reichlichsten Blühens auf die einzelnen Tageszeiten in eine endgültige Regel zu fassen, war auf Grund der bisherigen Beobachtungen nicht möglich. Dazu hat man noch mehr Erfahrung nötig, als man sich während einiger Blühperioden hat verschaffen können, denn die Regelmässigkeit wird durch die Einwirkung der äusseren Verhältnisse leicht verwischt.

Wir haben auch die Verbreitung des Geschlossenblühens beim

Roggen und Weizen während des allgemeinen Verlaufs des Blühens festgestellt. Während dies beim Roggen nur als eine Ausnahmeerscheinung in Betracht kommt, pflegt dasselbe beim Weizen vereinzelt jederzeit, unter gewissen Umständen aber massenhaft aufzutreten, es wird sogar zwischen dem offenen und geschlossenen Blühen durch die verschiedenen Abstufungen des unvollständigen Öffnens eine Verbindung hergestellt, bei welchen der zeitliche Ablauf sehr kurz ist, und welche sich äusserlich durch die zwischen die Spelzen geklemmten Staubbeutel zu erkennen geben. Ein Blühen bei unvollständig geöffneten Blüten kommt manchmal auch beim Roggen vor.

Gelegentlich des massenhaften Aufblühens drängen die Staubbeutel die Spelzen des Roggens häufig bereits einige Zeit vor dem Öffnen ein wenig auseinander und gucken mit ihren Spitzen hervor: es ist dies die Erscheinung der Vorbereitung zum massenhaften Aufblühen, welche beim Weizen nicht vorkommt.

Das massenhafte Aufblühen wird sowohl beim Weizen, als auch beim Roggen, von einem zischenden, knisternden Geräusch dem «Geräusch des Öffnens» begleitet.

Eine häufig vorkommende Abnormität bilden die Ähren mit sterilen Antheren, sowohl beim Roggen, als auch beim Weizen.

3. Die Einwirkung der Witterungsverhältnisse äussert sich sowohl auf das einzelne Blütchen, als auch auf den allgemeinen Verlauf des Blühens. Die Witterung ist nur dann dem Blühen ungünstig zu nennen, wenn eine niedrige Temperatur mit einem trüben, regnerischen, windigen Wetter gemeinsam vorkommt. Trübheit, Morgenkälte, warmer Wind, sind für sich nicht ungünstig. Es ist dies beim Roggen, wie beim Weizen, ohne Unterschied gültig. Das Blühen des Weizens wird ausserdem auch von der grossen Hitze, die in manchen Jahren zur Zeit der Weizenblüte bereits einzutreten pflegt, ungünstig beeinflusst.

4. In Verbindung mit dem Studium der Befruchtung wurde das Fortwachsen des Pollenschlauches auf eine gewisse Entfernung auch innerhalb des Narbengewebes unter Mikroskop verfolgt, und sammt dem inneren bzw. äusseren Bau der in der Befruchtung funktionierenden Blütenorgane in Zeichnungen fixiert.

5. Die Beschaffenheit der Blütenorgane, besonders der männlichen Teile, hat einen grossen Einfluss auf die Befruchtung. Unterschiede in der Beschaffenheit, als Folgen der individuellen Kräftigkeit, kommen auch in einem gesunden Material vor, sie fallen jedoch an den lebensunfähigen «tauben Pollenkörnern», beim zu jungen (unreifen) und länger aufbewahrten Blütenstaube, in den Fällen der Ähren mit sterilen Antheren viel mehr ins Auge. Das mikroskopische

Bild des gesunden Pollens weicht von demjenigen der tauben Körner weit ab. Ein kräftiger, gesunder Blutenstaub enthält gewöhnlich nur eine geringe Anzahl von tauben Körnern. Die infolge Wasserverlustes auftretende Runzeligkeit allein ist der Lebensfähigkeit der Pollenkörner nicht schädlich, wenn letztere aber zugleich lange aufbewahrt werden, dann büssen sie ihre Keimfähigkeit ein. Der Blütenstaub des Roggens kann zum Beispiel in seiner ganzen Masse nur etwa $2^1/_2$—3 Stunden ohne jeden Nachteil für seine Keimfähigkeit aufbewahrt werden, wie dies durch künstliche Keimversuche festgestellt wurde. Es wurde in ähnlichen Versuchen nachgewiesen, dass auch der Blütenstaub der Kleearten, wenn derselbe ohne künstliche Auslösung längere Zeit im Blütenmechanismus steckt, seine Befruchtungsfähigkeit einbüsst. Ein unreifes Pollen ist gleichfalls nicht befruchtungsfähig.

Die künstliche Keimung kann, als ein analytisches Verfahren, auch zur Feststellung der Selbststerilität und des biologischen Verwandschaftverhältnisses benutzt werden.

6. Auf die Befruchtung übt auch die Beschaffenheit der weiblichen Blütenorgane einen Einfluss aus. Die individuelle Kräftigkeit kommt auch hier auf gleiche Weise, wie beim Pollen, zur Geltung. Damit kann auch die beim Weizen vorkommende interessante Erscheinung in Verbindung gebracht werden, dass der Samenentwicklungsprozess oft in den ersten Zeiten nach der Befruchtung unterbrochen und endgültig eingestellt wird. Diese Erscheinung pflegt meistens in Blütchen niederer Ordnung vorzukommen und ihr Grund liegt nicht im Misslingen der Befruchtung, ist vielmehr eine Ernährungsfage. Nachdem die Sexualorgane der primären Blütchen kräftiger sind, als diejenigen der Blütchen niederer Ordnung, werden letztere in der Konkurrenz um die Nährstoffe von den ersteren überragt. Der bessere oder schwächere Samenasatz der Zuchtstämme in den Blütchen niederer Ordnung, stellt jedoch über die Wirksamkeit der Ernährungsfrage und der individuellen Kräftigkeit hinaus in erster Linie ein vererbliches Sortenmerkmal dar.

A) táblázat. Az 1912. évben megfigyelésre kijelölt rozstövek, illetve kalászok virágnyitásainak eloszlása a virágzás egyes napjaira. (I. számú tő).

A virágzás egyes napjain nyílt virágok darabszáma és aránya		Az 1912. évi I. számú tő																Az egész tő összes kinyílt virágai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
		számú kalászában																
1912																		
május 22.	db.	—	—	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11
	%	—	—	12·75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1·0
« 23.	db.	16	5	21	9	21	—	—	13	—	—	—	—	—	—	—	—	85
	%	16·3	4·4	24·4	13·6	42·0	—	—	25·5	—	—	—	—	—	—	—	—	7·75
« 24.	db.	24	26	29	11	12	13	4	18	—	8	—	—	—	—	—	—	145
	%	24·5	23·0	33·7	16·7	24·0	27·65	6·8	35·3	—	9·4	—	—	—	—	—	—	13·2
« 25.	db.	14	16	12	14	8	8	8	4	10	15	—	—	—	—	—	—	109
	%	14·3	14·2	13·95	21·2	16·0	17·0	13·55	7·8	11·2	17·6	—	—	—	—	—	—	9·9
« 26.	db.	15	15	4	11	3	3	19	4	2	2	2	—	6	—	—	—	86
	%	15·3	13·3	4·65	16·7	6·0	6·4	32·2	7·8	2·2	2·35	3·8	—	8·2	—	—	—	7·8
« 27.	db.	14	9	3	8	5	15	5	4	27	12	9	—	10	—	—	—	121
	%	14·3	8·0	3·5	12·1	10·0	31·9	8·5	7·8	30·3	14·1	17·0	—	13·7	—	—	—	11·0
« 28.	db.	7	20	3	9	1	6	7	5	13	8	11	—	19	—	—	6	115
	%	7·1	17·7	3·5	13·6	2·0	12·8	11·9	9·8	14·6	9·4	20·75	—	26·0	—	—	8·6	10·5
« 29.	db.	6	7	1	3	—	1	11	1	11	18	11	—	14	—	—	25	109
	%	6·1	6·2	1·2	4·5	—	2·1	18·6	2·0	12·35	21·2	20·75	—	19·2	—	—	35·7	9·9
« 30.	db.	2	13	1	1	—	1	4	2	20	14	12	13	15	11	—	25	134
	%	2·0	11·5	1·2	1·5	—	2·1	6·8	3·9	22·5	16·5	22·6	23·6	20·5	20·75	—	35·7	12·2
« 31.	db.	—	2	1	—	—	—	1	—	3	6	7	21	6	15	9	7	78
	%	—	1·8	1·2	—	—	—	1·7	—	3·4	7·05	13·2	38·2	8·2	28·3	18·75	10·0	7·1
junius 1.	db.	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	1	12	1	13	21	4	56
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	2·2	2·35	1·9	21·8	1·4	24·5	43·75	5·7	5·1
« 2.	db.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	2	9	12	3	32
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10·9	2·7	17·0	25·0	4·3	2·9
« 3.	db.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	3	—	5	6	—	15
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	1·1	—	—	5·45	—	9·4	12·5	—	1·4
Összesen	db.	98	113	86	66	50	47	59	51	89	85	53	55	73	53	48	70	1096
	%	99·9	100·1	100·05	99·9	100·0	99·95	100·05	99·9	99·85	99·95	100·0	99·95	99·9	99·95	100·0	100·0	99·75

A) **táblázat. Az 1912. évben megfigyelésre kijelölt rozstövek, illetve kalászok virágnyitásainak eloszlása a virágzás egyes napjaira. (II. számú tő.)**

A virágzás egyes napjain nyílt virágok darabszáma és arányszáma		Az 1912. évi II. számú tő					Az egész tő összes kinyílt virágai
		1	2	3	4	5	
		számú kalászban					
1912.							
május 23.	db.	—	5	—	—	—	5
	%	—	7·0	—	—	—	1·5
« 24.	db.	10	20	9	—	—	39
	%	14·3	28·2	13·4	—	—	12·0
« 25.	db.	2	7	15	4	2	30
	%	2·9	9·9	22·4	7·55	3·2	9·25
« 26.	db.	7	7	8	17	—	39
	%	10·0	9·9	11·9	32·1	—	12·0
« 27.	db.	16	7	16	2	7	48
	%	22·85	9·9	23·9	3·8	11·1	14·8
« 28.	db.	11	10	6	8	14	49
	%	15·7	14·1	8·95	15·1	22·2	15·1
« 29.	db.	10	9	9	8	14	50
	%	14·3	12·7	13·4	15·1	22·2	15·4
« 30.	db.	11	4	4	9	16	44
	%	15·7	5·6	6·0	17·0	25·4	13·6
« 31.	db.	2	2	—	3	6	13
	%	2·9	2·8	—	5·7	9·5	4·0
junius 1.	db.	1	—	—	1	4	6
	%	1·4	—	—	1·9	6·35	1·85
« 2.	db.	—	—	—	1	—	1
	%	—	—	—	1·9	—	0·3
Összesen	db.	70	71	67	53	63	324
	%	100 05	100·1	99·95	100·15	99·95	99·80

A) **táblázat. Az 1912. évben megfigyelésre kijelölt rozstövek, illetve kalászok virágnyitásainak eloszlása a virágzás egyes napjaira. (III. számú tő.)**

A virágzás egyes napjain nyílt virágok darabszáma és arányszáma		Az 1912. évi III. számú tő												Az egész tő összes kinyílt virágai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		számú kalászában												
1912														
május 22.	db.	—	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13
	%	—	35·1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2·0
« 23.	db.	14	11	14	3	—	2	—	—	—	—	—	—	44
	%	24·55	29·7	29·8	5·45	—	3·8	—	—	—	—	—	—	6·8
« 24.	db.	12	3	19	18	7	8	—	—	4	—	—	—	71
	%	21·05	8·1	40·4	32·7	10·6	15·4	—	—	6·1	—	—	—	10·9
« 25.	db.	4	6	8	10	18	10	—	7	21	9	—	—	93
	%	7·0	16·2	17·0	18·2	27·3	19·2	—	11·3	31·8	39·1	—	—	14·3
« 26.	db.	9	2	1	6	14	10	—	17	15	14	1	—	89
	%	15·8	5·4	2·1	10·9	21·2	19·2	—	27·4	22·7	60·8	1·4	—	13·7
« 27.	db.	9	2	1	5	16	5	—	11	3	—	3	—	55
	%	15·8	5·4	2·1	9·1	24·2	9·6	—	17·7	4·5	—	4·2	—	8·5
« 28.	db.	7	—	3	6	2	11	18	10	9	—	9	—	75
	%	12·3	—	6·4	10·9	3·0	21·15	28·6	16·1	13·6	—	12·5	—	11·55
« 29.	db.	1	—	1	4	3	1	16	7	8	—	21	—	62
	%	1·75	—	2·1	7·3	4·5	1·0	25·4	11·3	12·1	—	29·2	—	9·55
« 30.	db.	1	—	—	2	4	4	15	5	5	—	19	22	77
	%	1·75	—	—	3·6	6·1	7·7	23·8	8·05	7·6	—	26·4	44·9	11·9
« 31.	db.	—	—	—	1	2	1	5	2	1	—	8	11	31
	%	—	—	—	1·8	3·0	1·9	7·9	3·2	1·5	—	11·1	22·45	4·8
junius 1.	db.	—	—	—	—	—	—	8	3	—	—	9	13	33
	%	—	—	—	—	—	—	12·7	4·8	—	—	12·5	26·5	5·1
« 2.	db.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	4
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1·4	6·1	0·6
« 3.	db.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	2
	%	—	—	—	—	—	—	1·6	—	—	—	1·4	—	0·3
Összesen ...	db.	57	37	47	55	66	52	63	62	66	23	72	49	649
	%	100·0	99·9	99·9	99·95	99·9	99·85	100·0	99·85	99·9	99·9	100·1	99·95	100·0

A) táblázat. Az 1912. évben megfigyelésre kijelölt rozstövek, illetve kalászok virágnyitásainak eloszlása a virágzás egyes napjaira. (IV. számú tő.)

A virágzás egyes napjain nyílt virágok darabszáma és aránya		Az 1912. évi IV. számú tő											Az egész tő összes kinyílt virágai	A négy tő összes virágzása naponkint
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
		számú kalászában												
1912 május 22.	db.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·9
« 23.	db.	—	9	15	—	—	—	—	—	—	—	—	24	158
	%	—	16·1	21·4	—	—	—	—	—	—	—	—	4·2	6·0
« 24.	db.	11	4	18	5	—	3	—	—	—	—	—	41	296
	%	16·4	7·1	25·7	7·0	—	6·25	—	—	—	—	—	7·1	11·3
« 25.	db.	2	9	7	10	5	6	9	—	—	—	—	48	280
	%	3·0	16·1	10·0	14·1	9·8	12·5	20·0	—	—	—	—	8·3	10·6
« 26.	db.	8	7	1	5	—	12	2	—	—	—	—	35	249
	%	11·9	12·5	1·4	7·0	—	25·0	4·4	—	—	—	—	6·1	9·4
« 27.	db.	12	8	4	22	18	8	13	9	—	—	3	97	321
	%	17·9	14·3	5·7	31·0	35·3	16·7	28·9	15·8	—	—	8·8	16·8	12·1
« 28.	db.	13	7	16	11	9	10	5	17	3	—	20	111	350
	%	19·4	12·5	22·85	15·5	17·6	20·8	11·1	29·8	5·9	—	58·8	19·3	13·2
« 29.	db.	11	6	6	10	10	4	8	14	18	—	9	96	317
	%	16·4	10·7	8·6	14·1	19·6	8·3	17·8	24·55	35·3	—	26·5	16·7	12·0
« 30.	db.	9	6	3	7	7	2	5	11	19	12	2	83	338
	%	13·4	10·7	4·3	9·9	13·7	4·2	11·1	19·3	37·25	46·15	5·9	14·4	12·8
« 31.	db.	1	—	—	1	1	2	1	6	7	6	—	25	147
	%	1·5	—	—	1·4	2·0	4·2	2·2	10·5	13·7	23·1	—	4·3	5·55
junius 1.	db.	—	—	—	—	1	1	2	—	3	4	—	11	106
	%	—	—	—	—	2·0	2·1	4·4	—	5·9	15·4	—	1·9	4·0
« 2.	db.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	—	4	41
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	2·0	11·5	—	0·7	1·55
« 3.	db.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	18
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3·8	—	0·2	0·7
Összesen ...	db.	67	56	70	71	51	48	45	57	51	26	34	576	2645
	%	99·9	100·0	99·95	100·0	100·0	100·05	99·9	99·9	100·05	99·95	100·0	100·0	100·10

B) táblázat. Az 1915. évben megfigyelésre kijelölt fozstövek, illetve kalászok virágnyitásainak eloszlása a virágzás egyes napjaira. (I—V. számú tő.)

A virágzás egyes napjain nyílt virágok darabszáma és arányszáma		Az I. sz. tő			Az egész tő össz. kinyílt virágai	A II. sz. tő			Az egész tő össz. kinyílt virágai	A III. sz. tő			Az egész tő össz. kinyílt virágai	A IV. számú tő						Az egész tő össz. kinyílt virágai	Az V. számú tő				Az egész tő össz. kinyílt virágai	Az öttő összes virágzása naponk.
		1	2	3		1	2	3		1	2	3		1	2	3	4	5	6		1	2	3	4		
		számú kalászában				számú kalászában				számú kalászában				számú kalászában							számú kalászában					
1915																										
május 18.	db.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	4	—	—	—	—	—	4
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5·7	—	—	—	1·0	—	—	—	—	—	0·3
« 19.	db.	6	7	12	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	29	—	22	6	64	—	—	—	—	—	89
	%	9·2	9·5	15·4	11·5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12·7	41·4	—	37·9	9·7	16·0	—	—	—	—	—	6.8
« 20.	db.	18	20	22	60	—	—	—	—	4	—	—	4	—	20	17	—	11	14	62	—	—	—	—	—	126
	%	27·7	27·0	28·2	27·6	—	—	—	—	5·55	—	—	2·1	—	36·4	24·3	—	19·0	22·6	15·5	—	—	—	—	—	9·65
« 21.	db.	18	17	23	58	7	—	7	14	34	14	20	68	—	10	16	6	18	21	71	13	3	—	19	35	246
	%	27·7	23·0	29·5	26·7	10·1	—	9·9	6·7	47·2	21·9	37·0	35·8	—	18·2	22·85	7·7	31·0	33·9	17·7	17·3	4·6	—	25·3	12·1	18·85
« 22.	db.	21	23	16	60	36	28	29	93	22	34	25	81	18	14	3	29	6	16	86	20	21	13	21	75	395
	%	32·3	31·1	20·5	27·6	52·2	41·2	40·8	44·7	30·55	53·1	46·3	42·6	22·8	25·45	4·3	37·7	10·3	25·8	21·4	26·7	32·3	17·6	28·0	25·95	30·3
« 23.	db.	—	2	3	5	15	17	20	52	7	9	6	22	18	3	1	21	—	3	46	19	19	32	23	93	218
	%	—	2·7	3·8	2·3	21·7	25·0	28·2	25·0	9·7	14·05	11·1	11·6	22·8	5·45	1·4	27·3	—	4·8	11·5	25·3	29·2	43·2	30·7	32·2	16·7
« 24.	db.	2	2	1	5	7	15	8	30	2	7	2	11	24	—	—	11	1	1	37	13	12	14	5	44	127
	%	3·1	2·7	1·3	2·3	10·1	22·05	11·3	14·4	2·8	10·9	3·7	5·8	30·4	—	—	14·3	1·7	1·6	9·2	17·3	18·5	18·9	6·7	15·2	9·7
« 25.	db.	—	—	—	—	2	6	3	11	3	—	1	4	9	—	—	5	—	—	14	8	6	12	6	32	61
	%	—	—	—	—	2·9	8·8	4·2	5·3	4·2	—	1·85	2·1	11·4	—	—	6·5	—	—	3·5	10·7	9·2	16·2	8·0	11·1	4·7
« 26.	db.	—	—	—	—	1	2	2	5	—	—	—	—	7	1	—	—	—	—	8	—	1	2	—	3	16
	%	—	—	—	—	1·45	2·9	2·8	2·4	—	—	—	—	8·9	1·8	—	—	—	—	2·0	—	1·5	2·7	—	1·0	1·2
« 27.	db.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2	—	—	3	1	—	—	—	1	4
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1·3	—	—	2·6	—	—	0·75	1·3	—	—	—	0·35	0·3
« 27. után	db.	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1	—	—	1	—	1	3	—	3	—	1	4	8
	%	—	—	—	—	—	—	1·4	0·5	—	—	—	—	1·3	—	—	1·3	—	1·6	0·75	—	4·6	—	1·3	1·4	0·6
Zárva virágzott	db.	—	3	1	4	1	—	1	2	—	—	—	—	1	—	—	2	—	—	3	1	—	1	—	2	11
	%	—	4·05	1·3	1·8	1·45	—	1·4	1·0	—	—	—	—	1·3	—	—	2·6	—	—	0·75	1·3	—	1·35	—	0·7	0·8
Összesen	db.	65	74	78	217	69	68	71	208	72	64	54	190	79	55	70	77	58	62	401	75	65	74	75	289	1305
	%	100·0	100·05	100·0	99·8	99·9	99·95	100·0	100·0	100·0	99·95	99·95	100·0	100·2	100·0	99·95	100·0	99·9	100·0	100·05	99·9	99·9	99·95	100·0	100·0	99·9

C) **táblázat. Az 1912. évben megfigyelésre kijelölt búzatövek, illetve kalászok virágnyitásainak eloszlása a virágzás egyes napjaira. (I. számú tő.)**

A virágzás egyes napjain nyílt virágok darabszáma és arányszáma		Az 1912. évi I. számú tő												Az egész tő összes kinyílt virágai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		számú kalászában												
1912 junius 6.	db.	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	10
	%	—	—	—	—	—	—	—	32·2	—	—	—	—	2·8
« 7.	db.	—	11	8	—	—	—	—	12	3	10	—	—	44
	%	—	29·7	20·0	—	—	—	—	38·7	8·3	34·45	—	—	12·25
« 8.	db.	12	11	15	11	5	2	—	8	11	14	—	—	89
	%	40·0	29·7	37·5	28·9	20·8	6·9	—	25·8	30·55	48·25	—	—	24·8
« 9.	db.	10	13	14	14	13	15	12	1	12	5	—	4	113
	%	33·3	35·1	35·0	36·8	54·1	51·7	46·15	3·2	33·3	17·2	—	21·05	31·5
« 10.	db.	7	2	3	9	3	6	8	—	8	—	9	—	55
	%	23·3	5·4	7·5	23·6	12·5	20·6	30·75	—	22·2	—	45·0	—	15·3
« 11.	db.	1	—	—	4	3	6	5	—	2	—	8	—	29
	%	3·3	—	—	10·5	12·5	20·6	19·2	—	5·55	—	40·0	—	8·1
« 12.	db.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	3	5	9
	%	—	—	—	—	—	—	3·8	—	—	—	15·0	26·3	2·5
« 13.	db.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	7
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36·8	1·95
« 14.	db.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15·75	0·8
Összesen ...	db.	30	37	40	38	24	29	26	31	36	29	20	19	359
	%	99·9	99·9	100·0	99·8	99·9	99·8	99·9	99·9	99·9	99·9	100·0	99·9	100·0

C) táblázat. Az 1912. évben megfigyelésre kijelölt búzatövek, illetve kalászok virágnyitásainak eloszlása a virágzás egyes napjaira. (II. számú tő.)

A virágzás egyes napjain nyílt virágok darabszáma és arányszáma		Az 1912. évi II. számú tő																		Az egész tő összes kinyílt virágai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
		számú kalászában																		
1912 junius 5.	db.	—	—	—	—	—	7	—	—	6	—	—	—	—	—	15	—	—	—	28
	%	—	—	—	—	—	16·6	—	—	9·2	—	—	—	—	—	22·05	—	—	—	3·6
« 6.	db.	19	—	—	—	—	15	2	—	22	—	—	—	—	—	22	—	—	2	82
	%	35·8	—	—	—	—	35·7	4·3	—	33·8	—	—	—	—	—	32·35	—	—	4·5	10·4
« 7.	db.	14	21	—	—	9	15	—	—	20	9	1	—	—	—	16	—	1	17	123
	%	26·4	44·65	—	—	25·7	35·7	—	—	30·75	16·65	2·5	—	—	—	23·5	—	2·1	38·6	15·6
« 8.	db.	15	13	10	—	14	4	—	—	11	23	—	—	—	—	8	—	4	13	115
	%	28·3	27·65	27·75	—	40·0	9·5	—	—	16·9	42·5	—	—	—	—	11·75	—	8·5	29·5	14·6
« 9.	db.	4	8	5	—	7	1	6	—	6	11	4	—	—	—	2	6	15	9	84
	%	7·5	17·0	13·85	—	20·0	2·35	13·0	—	9·2	20·35	10·0	—	—	—	2·9	19·35	31·9	20·45	10·7
« 10.	db.	1	3	8	1	2	—	15	—	—	8	14	6	7	—	2	12	10	2	91
	%	1·85	6·35	22·2	2·75	5·7	—	32·6	—	—	14·8	35·0	21·4	18·4	—	2·9	38·7	21·25	4·5	11·6
« 11.	db.	—	2	8	10	3	—	7	3	—	3	8	5	10	—	2	5	9	1	76
	%	—	4·25	22·2	27·75	8·55	—	15·2	6·65	—	5·55	20·0	17·85	26·3	—	2·9	16·1	19·1	2·25	9·7
« 12.	db.	—	—	5	13	—	—	12	17	—	—	9	12	12	17	1	6	4	—	108
	%	—	—	13·85	36·1	—	—	26·05	37·75	—	—	22·5	42·85	31·55	54·8	1·45	19·35	8·5	—	13·7
« 13.	db.	—	—	—	8	—	—	4	18	—	—	3	5	9	11	—	2	4	—	64
	%	—	—	—	22·2	—	—	8·65	40·0	—	—	7·5	17·85	23·65	35·45	—	6·45	8·5	—	8·1
« 14.	db.	—	—	—	3	—	—	—	5	—	—	1	—	—	2	—	—	—	—	11
	%	—	—	—	8·3	—	—	—	11·1	—	—	2·5	—	—	6·45	—	—	—	—	1·4
« 15.	db.	—	—	—	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	4
	%	—	—	—	2·75	—	—	—	4·4	—	—	—	—	—	3·2	—	—	—	—	0·5
Összesen	db.	53	47	36	36	35	42	46	45	65	54	40	28	38	31	68	31	47	44	786
	%	99·85	99·9	99·85	99·85	99·95	99·85	99·8	99·9	99·85	99·85	100·0	99·95	99·9	99·9	99·8	99·95	99·85	99·80	99·9

C) táblázat Az 1912. évben megfigyelésre kijelölt búzatövek, illetve kalászok virágnyitásainak eloszlása a virágzás egyes napjaira. (III. számú tő.)

A virágzás egyes napjain nyílt virágok darabszáma és aránya		Az 1912. évi III. számú tő								Az egész tő összes kinyílt virágai
		1	2	3	4	5	6	7	8	
		számú kalászában								
1912										
junius 5.	db.	8	—	6	—	7	—	—	—	21
	%	25·0	—	20·0	—	26·9	—	—	—	10·9
« 6.	db.	13	1	12	6	11	—	1	—	44
	%	40·6	5·55	40·0	35·2	42·3	—	2·85	—	22·9
« 7.	db.	9	8	9	9	8	—	14	4	61
	%	28·1	44·4	30·0	52·9	30·75	—	40·0	23·5	31·8
« 8.	db.	2	9	3	2	—	—	18	10	44
	%	6·25	50·0	10·0	11·75	—	—	51·4	58·8	22·9
« 9.	db.	—	—	—	—	—	11	2	3	16
	%	—	—	—	—	—	64·7	5·7	17·6	8·3
« 10.	db.	—	—	—	—	—	5	—	—	5
	%	—	—	—	—	—	29·4	—	—	2·6
« 11.	db.	—	—	—	—	—	1	—	—	1
	%	—	—	—	—	—	5·85	—	—	0·5
Összesen ...	db.	32	18	30	17	26	17	35	17	192
	%	99·95	99·95	100·0	99·85	99·95	99·95	99·95	99·9	99·9

C) **táblázat. Az 1912. évben megfigyelésre kijelölt búzatövek, illetve kalászok virágnyitásainak eloszlása a virágzás egyes napjaira. (IV. számú tő.)**

A virágzás egyes napjain nyílt virágok darabszáma és arányszáma		Az 1912. évi IV. számú tő										Az egész tő összes kinyílt virágai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		számú kalászában										
1912												
junius 6.	db.	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2
	%	2·55	—	2·75	—	—	—	—	—	—	—	0·7
« 7.	db.	10	—	15	5	—	—	—	—	2	—	32
	%	25·6	—	41·65	17·85	—	—	—	—	5·4	—	10·7
« 8.	db.	14	14	14	13	4	—	7	—	16	11	93
	%	35·85	43·75	38·85	46·4	16·65	—	25·0	—	43·2	32·35	31·1
« 9.	db.	7	6	5	8	9	6	12	2	12	8	75
	%	17·9	18·75	13·85	28·55	37·5	30·0	42·85	9·5	32·4	23·5	25·1
« 10.	db.	7	12	1	2	10	6	8	10	7	13	76
	%	17·9	37·5	2·75	7·1	41·65	30·0	28·55	47·6	18·85	38·2	25·4
« 11.	db	—	—	—	—	1	3	1	3	—	2	10
	%	—	—	—	—	4·15	15·0	3·55	14·25	—	5·85	3·3
« 12.	db.	—	—	—	—	—	5	—	6	—	—	11
	%	—	—	—	—	—	25·0	—	28·55	—	—	3·7
Összesen	db.	39	32	36	28	24	20	28	21	37	34	299
	%	99·8	100·0	99·85	99·9	99·95	100·0	99·95	99·9	99·85	99·9	100·0

C) **táblázat. Az 1912. évben megfigyelésre kijelölt búzatövek, illetve kalászok virágnyitásainak eloszlása a virágzás egyes napjaira. (V. számú tő.)**

A virágzás egyes napjain nyílt virágok darabszáma és arányszáma		Az 1912. évi V. számú tő									Az egész tő összes kinyílt virágai	Az öt tő összes virágzása naponkint
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
		számú kalászában										
1912												
junius 5.	db.	—	—	—	—	4	—	—	—	—	4	53
	%	—	—	—	—	12·1	—	—	—	—	1·5	2 8
« 6.	db.	—	11	9	—	7	—	—	—	3	30	168
	%	—	29·7	28·1	—	21·2	—	—	—	9·05	11·0	8·8
« 7.	db.	—	11	12	6	9	5	—	6	13	62	322
	%	—	29·7	37·5	21·4	27·25	15·6	—	23·05	39·35	22·7	16·9
« 8.	db.	5	12	11	15	11	12	7	11	14	98	439
	%	18·5	32·4	34·35	53·5	33·3	37·5	28·0	42·3	42·4	35·9	23·0
« 9.	db.	8	3	—	6	2	9	9	6	3	46	334
	%	29·6	8·1	—	21·4	6·05	28·1	36·0	23·05	9·05	16·85	17·5
« 10.	db.	7	—	—	1	—	5	6	3	—	22	249
	%	25·9	—	—	3·55	—	15·6	24·0	11·5	—	8·05	13·0
« 11.	db.	5	—	—	—	—	1	3	—	—	9	125
	%	18·5	—	—	—	—	3·1	12·0	—	—	3·3	6·5
« 12.	db.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	129
	%	3·7	—	—	—	—	—	—	—	—	0·35	6·75
« 13.	db.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	72
	%	3·7	—	—	—	—	—	—	—	—	0·35	3·7
« 14.	db.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·7
« 15.	db.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·2
Összesen	db.	27	37	32	28	33	32	25	26	33	273	1909
	%	99·9	99·9	99·95	99·85	99·9	99·9	100·0	99·9	99·85	100·0	99·85

Orsz. m. kir. növénynemesítő intézet, Magyaróvár.

Igazgató: **Grabner Emil.** Érk.: 916. VIII. 14.

Gazdasági növények pollenjén végzett alak- és élettani vizsgálatok.

Irta: **Obermayer Ernő,** kir. s. vegyész.

A megtermékenyítés sikerére a pollen minőségének különösen nagy befolyása van. Hogy a pollenminőség megítélésében mily nagy segítséget nyújt a pollen mikroszkóp alatti képének és viselkedésének ismerete, főleg a mesterséges csíráztatás módjának birtokában: már a búza és rozs virágzása és megtermékenyülése körében végzett vizsgálatok folyamán[1] kiderült. Sőt az ott közölt tapasztalatok egyenesen csak úgy voltak megszerezhetők, hogy a pollenek szabad természetben való viselkedésével párhuzamosan tanúlmányoztam azok mikroszkóp alatt és csíráztatás közben való magatartását is. Természetes, hogy ezenközben az alaposság kára és az egyoldalúság veszélye nélkül nem szorítkozhattam csupán a búza és rozs pollenjének vizsgálatára, hanem több növényfaj virágporát kellett közelebbről megismernem, hogy a gyűjtött tapasztalatok alapján a pollentömegek közt lehetséges különféle minőségbeli eltérések mennél tökéletesebben felszínre kerüljenek. Ezeket a tapasztalatokat, melyek legnagyobbrészt az 1912. és 1913. évből származnak, növényfajonként külön tárgyalva következőkben közlöm.

1. Rozs.

A rozs pollenje tojásdadtól ellipsoidig változó alakú test. Színe sárgás, mely azonban nagy nagyításnál nem látszik. Azon pollenek közé tartozik, melyek teljesen friss állapotban tökéletesen duzzadtak, mint egy feszesre felfújt hólyag, vagyis ráncoknak, horpadásoknak nyoma sincs rajtuk. Azonkívül felülete is sima, vagyis barázdaszerű mélyedéseket vagy kiemelkedéseket nem tartalmaz. A friss pollenek levegőn állva csakhamar nedvességvesztés folytán összeráncosodnak és erősen fénytörővé válnak. Még gyorsabban exszikkátorban. Az ilyen

[1] Lásd a jelen füzet 1—52. oldalain.

pollen azonban víz, alkohol, chloralhydrat vagy más folyadék alatt azonnal újra kisimúl. Víz alatt a pollen térfogata megnő, sőt a pollenek nagy része azonnal, vagy kis idő múlva, szét is pukkad és tartalma kiömlik. (A II.-ik táblán levő 17-ik rajz a rozs egészséges, friss pollenjét levegőn, a 18-ik rajz víz alatt„ de szét nem pattanva, a 19-ik rajz a víz alatt kipattant pollent a kiömlés kezdetén ábrázolja.) A pollen tartalma színtelen plasma, mely igen számos, apró, hosszúkás keményítőszemcsét tartalmaz, úgy hogy közvetlenül csak ezek kiáramlása látható. Csak ha az objektumot jódkáliumos jóddal kezeljük, mely ezen szemcséket kékre festi, míg a hyaloplasmát sárgára, akkor tűnik ez utóbbi fel. Jód a szét nem szakadt pollen belsejében levő keményítőt is kékre festi. A pollenek kétszeres hártyafallal bírnak: a belső intine-nel és a külső exine-nel, melyek mikroszkópon víz vagy chloralhydrat alatt nézve dupla vonalként tűnnek fel. (Lásd a II.-ik táblán a 18.—23. rajzokat.) Methylenkék a pollenfalat (és pedig a belső intine-t) kékre festi. A keményítőszemcsék és a hyaloplasma festetlenek maradnak, amiről kiömlött állapotukban lehet meggyőződni. Conc. kénsav hatására a belső hártya pillanatszerűleg feloldódik, s a pollen tartalma kiömlik, ahol azt a kénsav mindjárt fel is oldja. A külső hártya megmarad, s így a mikroszkóp alatt üres, lapos, de az eredetinek megfelelő alakú képleteket látunk (II. tábla, 20.-ik rajz). Egyidejűleg a pollenek, sőt a kénsav is, piros színben tünnek fel. Igen szépen lehet látni itt is, mint víz alatt, a pollen tartalmának egyes nyílásokon át való kiömlését. A conc. kénsavhoz hasonló jelenséget okoz a conc. kénsavban oldott CrO_3. Conc. ammoniak, conc. NaOH semmi érdekes jelenséget nem okoz. A rozspollenek felületén olajcseppek nincsenek. A vízben vagy vizes oldatokban, de legjobban a chloralhydratban áttetszővé tett pollenek felületén feltűnnek egyes udvaros pettyek, melyeket két koncentrikus köralak alkot. Az ilyen helyen az exine-en köralakú nyílás van, s e nyílást csupán a vékony intine-hártya zárja el. Az ilyen nyílások a csíratömlő *kilépőhelyei.* (Lásd II. tábla 21., 22., 23. rajz.) Ilyen kilépőhelyet egy-egy rozspollenen sohasem sikerült többet felfedeznem egynél, mely rendesen a tojásdadalakú pollen tompább felén van elhelyezve. Hogy a kilépőhelyeken csakugyan vékonyabb fal határolja a sejtet, bizonyítja az is, hogy a vízben szétpukkanó pollenek tartalma elsősorban mindig ezeken a helyeken ömlik ki, oly polleneknél pedig, melyek kibírják felszakadás nélkül, azért a kilépőhelyeken az intine többé-kevésbbé kidudorodik. A csírázó pollen csíratömlőjének fala is a belső, intine-hártyából nől ki. A kilépőhely az egyetlen, ami a friss rozspollen felületének teljes símaságát megszakítja. A legfrissebb pollenanyagban is előfordúlnak üres, lapos, teljesen átlátszó, gyűrött külsőjű ú. n.

léha pollenek, melyek vízben sem duzzadnak és símulnak ki. A kilépőhelyek ellenben az ilyen léha szemcséken minden praeparálás nélkül is gyakran kitünően láthatók (II. tábla 24. rajz.) A sejtmagot a rozspollenen sem chloralkarminos, sem ecetsavas methylzöldes festéssel nem tudtam előtüntetni. A pollenek nagysági viszonyainak megállapítására számos mérést végeztem fedőlemez alatt, de szárazon. Ezek közben tűnt ki, hogy az uralkodó tojásdad, illetve ellipsoidalak mellett, néha gömbölyded pollenek is előfordúlnak, pd. 50 μ átmérővel. A hosszukás polleneknek legnagyobb és legkisebb átmérőjét határoztam meg; leggyakrabban előforduló hosszúsági méretek a 49; 56 és 63 μ, szélességben pedig a 42, 49 μ. A pollenszemek leggyakoribb alakjai tehát ezen hosszúsági és szélességi méretek kombinációiból tevődnek össze. A leghosszúkásabb alakok 42×63 μ és 49×70 μ-féle méretékkel bírnak. Legnagyobb talált hosszúság 77 μ, legkisebb 45 μ. Legnagyobb talált szélesség 63 μ, legkisebb 35 μ. A léhaszemek mind hosszuság, mind szélesség tekintetében rendesen kisebb méretekkel bírnak, mint a kifogástalan és friss szemcsék. Az egészséges pollenekre pedig általános szabályúl áll, hogy víz alá helyezve hosszukban is, széltükben is megnövekszenek, valószínűleg vízfelvétel következtében. Ez a vízfelvétel lehet aztán az oka annak, hogy sok pollen fala nem bírja ki az ily módon keletkezett nagy feszültséget és szétszakad. A szétszakadt pollenekből származó és a pollen belső tartalmának nagy részét kitevő keményítőszemcsék nagysági viszonyait is megállapítottam. (Víz alatt.) Kitünt, hogy e tekintetben nincsen egyöntetűség, a szemcsék igen változó alakúak és nagyságúak. Alakjuk mégis túlnyomóan hosszúkás, de nem annyira ellipsoid, mint inkább pálcika, kifli- vagy piskótaalakú, és rajtuk közelebbi struktúra 1125-ös nagyítással sem található. (Lásd a III. tábla 25.-ik ábráját.) A maximális nagyságot cca 5 μ hosszúság és 3 μ szélesség adja meg. A minimumot csak megközelítőleg is megállapítani igen nehéz, egyrészt, mert a keményítőszemcsék a vízben állandóan táncolnak, másrészt, mert ilyen körülmények közt még az ocularmikrométer osztályzatának törtrészeit kellene becsülni. Jellemzőek az aránylag igen vastag és nagy (3×5 μ-féle méretű) és az aránylag igen vékony, de hosszú (1×3·6 μ-féle méretű) szemcsék. A középhelyet az 1·8×3·6 μ nagyságú szemcsék foglalják el.

A polleneknek mesterséges kulturtalajon való csíráztatását eleinte zselatinos nádcukoroldatokkal kíséreltem meg, és pedig legelsőbben 1·5% zselatint és 20% nádcukrot tartalmazó oldattal. Ez az oldat azonban nem merevedik meg, egyébként is elég híg, ugy hogy benne a pollenek nagy része szétpattant. Ezért majd a nádcukor, majd a zselatin koncentrációját növeltem egész addig, amikor már a szétpat-

tanás igen kis százalékra csökkent, de a csírázás, ha néhol történt is, nagyon nyomorúságos volt, s ezen nem segített az sem, hogy a kulturtalajhoz készítésekor csekélyke citromsavat adtam, amely némely pollenfajták csírázására ösztönzőleg hat. Hiába próbáltam eredményesebb csíráztatást oly zselatin-lapocskákon is, melyeket előzőleg pár pillanatig különböző töménységű vizes és kevéske citromsavat tartalmazó avagy nem tartalmazó nádcukordatokban áztattam és felületileg leszárítottam. A mesterséges kulturtalajon való csíráztatások akkor kezdtek kielégítő képet mutatni, midőn a zselatint agar-agarral helyettesítettem. Míg 1·5%-os zselatinoldat lehűléskor nem merevedik meg, addig agarból 1% elég arra, hogy ez megtörténjen. A megmerevedett kocsonyából aztán a pollen nem tud oly rohamosan vizet felvenni, hogy ez szétpukkudását okozhassa. 1% agar-agart és 30% nádcukrot tartalmazó kulturtalajon a csírázás teljesen kielégítően megtörténik arra, hogy a friss, egészséges és a különbözőképen beteg pollenek csírázása közti nagy különbségeket élénken előtüntesse. Ezért a rendszeres csíráztatási kisérleteket mind oly kulturtalajon végeztem, mely destillált vízben körülbelül 1% agart és körülbelül 30% nádcukrot tartalmazott. (Sajnos, csak munkaközben vettem észre, hogy a cukorban concentráltabb, körülbelül 40%-os oldaton a csírázás még jobban megy, azonban ekkor már nem változtattam meg a kulturtalaj összetételét.) Ellenben még a tulajdonképeni kísérletek megkezdése előtt megállapítottam azt, hogy chemiailag tiszta nádcukorral készült talajokon a csírázás sokkal kedvezőbb, mint a cukorgyárakból süveg- vagy kockacukor alakban kikerülő, ultramarint, melasse-t és egyéb szennyezéseket tartalmazó gyártmánnyal készülteken, s ezért összes kísérleteimhez Merck-féle tiszta saccharose-t használtam. A csíráztatást mikroszkópiai nedveskamrácskában, a fedőlemezen elhelyezett függő csepp felületén végeztem. A meleg és így cseppfolyós tápoldatból egy cseppet fedőlemezen vékony rétegben szétteregettem, miközben az elég gyorsan megmerevedett; ekkor azonnal behintettem pollennel és a nedves kamrácskát a fedőlemezzel bezártam. Így a levegőből odakerült penészgombáktól kísérleteim vajmi keveset szenvedtek. Minthogy a pollennek csírázása közben levegőre van szüksége, elég nagy nedves kamrácskákat választottam. Ugyanezen okból a pollent csak a már megmerevedett agarra szórtam. A mesterséges kulturtalajon való csíráztatásnál az összes pollenek kitünően áttekinthetők lévén, itt nemcsak a protoplasmaáramlások, de a csírázás megindulása és a tömlő növekedése is jól figyelemmel kisérhető. A friss pollenek csíratömlői, melyek táptalajon jóformán azonnal kihajtanak, gyakran még $1^1/_2$—$1^3/_4$ óra mulva is élnek és jelentékeny gyorsasággal növekednek, dacára, hogy egyik-másik ilyenkor már jelentékeny

hosszúsággal bír. Hogy milyen hosszúra nő a csíracső, az a pollenek ritka vagy sűrű állásától is függ. A friss pollen rendszerint a nagyobbik pollenátmérő 2-, 3-, 5-, 6-szoros hosszúságára növeszti tömlőit, de előfordul annak 10—12-szerese is. A legnagyobb megfigyelt csíratömlőhosszúság a nagyobbik pollenátmérő 14-szerese volt, ami 60 μ-os pollenátmérő esetén 840 μ-nak, vagyis 0·84 mm.-nek felel meg.

A rozspollen különböző körülmények közt való eltarthatóságának megállapítására rendszeres csíráztatási kisérleteket végeztem, és pedig szobalevegőn, nyitott üvegedényben, árnyékban, aztán ugyanily körülmények közt, de teljes sötétségben és végül exszikkátorban (árnyékban) állott pollenekkel, miközben összehasonlító mértékül a teljesen friss pollen csírázását vettem. A levegőn árnyékban tartott pollennél $1^1/_4$ órai állás után még a csírázás százalékában és erélyében elég kevés csökkenés mutatkozott, mindössze az, hogy szélsőséges hosszúságú (13—14-szeres pollenátm.) csíratömlők már nem fejlődtek. $2^1/_2$ óra után további kevés csökkenés mutatkozott. A tömlőhosszuság ugyan általában körülbelül ugyanaz maradt, mint $1^1/_4$ óra után, de hosszabb idő mulva és kevesebb pollen csírázott, és pedig főképen a függőcsepp szélein. $3^1/_4$ óra után már erős a csökkenés, a tömlők csaknem mind rövidek és bár a periferiákon még nagy számban jelennek meg, de már kizárólag csak ott, beljebb jóformán semmi. 4 óra elteltével aztán már csak elvétve, kisszámú pollen hajt igen apró csenevész tömlőcskéket, kizárólag a széleken, s azok is hosszú idő: $^3/_4$—1 óra alatt fejlődnek ki. $4^1/_2$, $5^1/_4$, $5^3/_4$ órai állás után csak egy-két pollen indúl neki a csírázásnak, de a csíracsövek nem mennek túl a kezdet stádiumán.

A sötétben való eltartás semmi előnyt nem biztosít a pollen eltarthatósága szempontjából. $^1/_2$ és 1 órai állás után a pollen még teljes erejében volt, hamarosan sok és gyakran igen hosszú tömlőket növelt. (A $^1/_2$ és 1 órai állás közt sem a csírázás százaléka, sem erélye tekintetében nem mutatkozott lényeges különbség.) Igen szembeötlő volt ellenben a hanyatlás 2 órai állás után, midőn már sokkal kevesebb pollen csírázott, a tömlők sokkal rövidebbek voltak és a csírázás már kezdett a periferiák felé indúlni. Innen a hanyatlás még rohamosabb, 3 és $3^1/_2$ órai sötétbenállás után már kizárólag a széleken fejlődnek igen rövidke csíralömlők, nem túlságosan nagy számban. Ilyenkor már csak elvétve fordul elő 1—$1^1/_2$ pollenátmérőjű csíracső. Az előbbi kisérletek analogiája szerint 4, $4^1/_2$ óra mulva valószínűleg még ritkább és rövidebb csövű lett volna a csírázó pollen.

Az exszikkátorban, $CaCl_2$ fölött való eltartás pedig kísérleteim szerint egyenesen károsnak bizonyúlt a pollen életképességére. $1^1/_4$ óra után ugyan itt sem csökken többet a csírázóképesség, mint a

szobalevegőn, úgyhogy $1^1/_4$ óra mulva még a két eltartási mód között semmi különbség sem tehető. $2^1/_2$ óra után ellenben igen nagy a hanyatlás és a csíratömlők sokkal kisebb számban fordúlnak elő, mint a szobalevegőn ugyanennyi ideig állott pollennél, s a csírázó pollenek inkább a szélekre szorúltak, mint ott, azaz a függő csepp belsejében sokkal kevesebb exszikkátoros pollen csírázik, mint szobalevegős. $3^1/_4$ óra múltán pedig a csírázás teljesen megszűnt, s a 4 óra után ellenőrzésképen vizsgált pollen is hasonló jelenséget mutatott.

Mindezen kísérletekből tehát az a tanulság meríthető, hogy a rozspollent, ha már okvetlenül szükséges, legjobb a szabadlevegőn, nyitott edényben, árnyékos helyen tartani, de gyakorlati szempontból ekkor sem áll el egész tömegében $2^1/_2$—3 óránál tovább.

Fentebb vázolt kísérletek közben tapasztalt azon jelenség, hogy az állott pollenek csírázása mindinkább a függő csepp szélei felé halad, arra enged következtetni, hogy a rozspollen csírázása szempontjából legkedvezőbb cukortöménység 30%-nál magasabban fekszik. Valószinű ugyanis, hogy az állott pollen azért csírázik inkább a széleken, mert ott az agar-kocsonyának (legelsőbben a cseppecske szélein mutatkozó) vízvesztése következtében a cukortartalom nagyobb lett. Az pedig ismeretes jelenség, hogy míg az életerős friss pollen tág cukortöménységi határok közt csírázik, addig az idősebb pollen már mindinkább csak a legkedvezőbb viszonyok közelében képes tömlőket hajtani.

2. Búza.

A búza pollenje alakra, nagyságra és tulajdonságaira nézve is hasonló a rozs pollenjéhez, úgy, hogy keverékben a kettőnek biztos megkülönböztetése lehetetlen volna. A friss pollenek felülete itt is szárazon símának látszik, átlátszatlan vagy áttetsző és így sötéten árnyékolt. Folyadékok (alkohol, víz, főleg chloralhydrat) alatt azonban a rozshoz hasonlóan felderül és felülete szemcsézettnek látszik, mert ilyenkor a belső szemcsés keményítőtartalom a sejtfalakon keresztüllátszik. A rozséhoz hasonló kilépőhelyek is legtöbbször csak folyadék alatti polleneken válnak láthatóvá. Az absolut alkoholban eltartott pollen elveszíti sárgás színét, mert az alkohol kioldja a festőanyagot. Ha az alkoholban eltartott s aztán kiszáradt pollenhez vizet adunk, a pollenek egy szempillantás alatt kiduzzadnak, de aránylag igen kevés pattan fel és ömlik ki. A búzapollenek alakja annyiban különbözik a rózsától, hogy itt igen sok az egyforma hosszúsággal és szélességgel bíró pollen, míg a rozsé általában inkább hosszúkás. Tehát a tojásdad, illetve ellipsoid alak itt sokkal inkább háttérbe szorúl, úgyhogy a búzapollennél inkább gömbölyded és szabálytalanúl kerek alakok szerepelnek. 1912. évi adataim szerint hosszúsági méretekben leggyakrabban fordúl elő

a 63 μ aztán a 66, 59 és 70 μ. Szélességi méretekben leggyakrabb az 56 μ, aztán 59, 63 és 52 μ. A hosszúság maximuma 77 μ, minimuma 52 μ, a szélesség maximuma 70 μ, minimuma 45 μ. A búzapollennek hosszúsága tehát körülbelül ugyanazon határok között mozog, mint a rozsnál, ellenben a szélességnek maximuma is; minimuma is magasabban fekszik, mint a rozsnál. A mérések fedőlemez alatt, de levegőn történtek. A pollen belsejében lévő keményitőszemcsék itt is oly változó nagyságúak és alakúak, mint a rozsnál; a méretek is körülbelül azonos határok közt váltakoznak.

Az 1912. évi mérések magyar búzafeléségek pollenjén végeztettek. 1915-ben a Square head búza és magyar búza pollenjének mikroszkópiai összehasonlítása a kettő között semmiféle különbséget nem állapított meg.

1915-ben a Triticum vulgare (Tr. sativum) gyüjtő fajnév alá tartozó más búzafajták pollenjét is összehasonlítottam a magyar búzáéval. Az ősbúza (Triticum dicoccoides) virágporának mikroszkóp alatti vizsgálata egyéb mindenben való hasonlatosság mellett azt a különbséget hozta felszínre, hogy az ősbúza pollenje általában apróbb szemű, mint a magyar búzáé. Ez a nagyságbeli különbség már stereo-mikroszkópon, szemmel való összehasonlításnál is jól feltünik, a mikroszkópon végzett exakt mérések pedig megerősitették az észlelet helyes voltát. Az ősbúzapollen mellett összehasonlításúl mindjárt a magyar búza pollenjén is számos mérést végeztem. (Fedőlemez alatt, de szárazon.)

Ezen adatok szerint	ősbúzánál	magyar búzánál
a szélességi átmérő minimuma	52·5 μ	52·5 μ
maximuma	63 «	68·25«
leggyakoribb mérete	56 «	63 «
a hosszúsági átmérő minimuma	56 «	56 «
maximuma	66·5 «	73·5 «
leggyakoribb mérete	63 «	68·5 «

A csodabúza (Trit. turgidum mirabile) pollenje még az ősbúzáénál is kisebb és körülbelül egyező nagyságú a búzával rokon tarack (Trit. repens) pollenjével. Fedőlemez és víz alatt, magyar búzával parallel végzett méréseim következő határértékeket adták:

	csodabúzánál	magyar búzánál	taracknál
Szélesség minimuma	42 μ	42 μ	38·5 μ
maximuma	52·5 «	63 «	52·5 «
leggyakoribb mérete	42—49«	49 - 56«	42—49 «
Hosszúság minimuma	42 «	49 «	42 «
maximuma	58 «	70 «	56 «
leggyakoribb mérete	49 - 56«	56—65«	49 - 56 «

Az összehasonlító méréseket jelen esetben azért végeztem víz alatt, mert a nagy forróságban a pollenek nagy része már gyüjtés közben összeráncosodott. Magyar búzapollen összehasonlításúl való mérése azért volt újra szükséges, mert a mérés más adatot szolgáltathat, ha levegőn történik, mint hogyha víz alatt.

A csodabúza pollenje egyebekben nagyjából hasonló a magyar búza pollenjéhez, a tarack pollenje ellenben más mindenben való látszólagos hasonlóság mellett nagyság és alak szempontjából is tarkább összetételű, nagyobb változatosságot mutat, mint a magyar búzáé.

A búzapollennek mesterséges kulturtalajon való csírázása 1913-ban végzett kísérleteimben nagyon gyengén sikerült, a cukortöménység különböző változtatása mellett is, minthogy pedig azóta különböző okokból ezen kísérleteket nem folytathattam, így tehát a búzapollen eltarthatóságára vonatkozólag eddig még rendszeres kísérleteket nem is végezhettem.

3. Tengeri.

A tengeri pollenje alakra nézve igen hasonló a rózséhoz és búzáéhoz. Ovális vagy gömbhöz közeledő ellipsoid alakkal bír, friss állapotban szárazon síma és duzzadt, nedvességet vesztvén pedig összeráncosodik s a fényt erősen töri. Víz alatt nagyon sok pollen szétpukkad és szemcsés keményítőtartalmát a vízbe ömleszti. A jóddal kékre festődő keményítőszemcséken kívül azonban a pollen tartalmában egész apró, 560-szoros nagyítás mellett jóformán csak kisebb-nagyobb kerek pontoknak látszó szemcsék is előfordúlnak, melyek jóddal nem festődnek. Ilyen szemcsés protoplasmaalkatrészek teszik jól kivehetővé a csíratömlőkben végbemenő protoplasma-áramlásokot is. Chloralhydrat alatt a tengeri pollenje közel gömbalakúra duzzad, s azonkívül, hogy belső tartalma a pollenfalakon átlátszik, magán az exine-hártya felületén is egyes kiemelkedő foltok láthatók. E foltok úgy festenek, mintha nagyobb terjedelmű szemcsék volnának. Ezeken kívül bizonyos beállítás mellett a kilépőhelyek is jól láthatók a chloralhydrat alatt lévő pollenen (III. tábla, 33., 34. és 35-ik rajz.) A tengeri-pollent a búzáétól és rozsétól lényegesen megkülönbözteti a nagysága. A tengeri virágporában az egyes különálló pollen már szabad szemmel is megkülönböztethető, míg a búza vagy rozs vagy a herefélék pollenjéről ez nem mondható. A friss pollenen száraz állapotban végzett mérések szerint az átlagos szélesség 98 μ-ra, az átlagos hosszúság pedig 105 μ-ra tehető. A szélesség maximuma a megmért pollenek közt 101 μ, minimuma 91 μ volt, a hosszúságé pedig 98 és 112 μ. Léhaszemcsék a friss virágporban nem nagy számban fordúlnak elő. A léhaszemek kisebbek, mint a jók és a tengerinél gyakran ezek is duzzadtak. Stereomikroszkóp alatt, 62-szeres nagyítás

mellett kitünően látható, hogy a tengeri-pollen léhaszemcséi víztiszta átlátszó sárga folyadékkal vannak töltve, keményítőt tehát nem tartalmaznak, legfeljebb néha látható a pollenfal közelében néhány szemcse. Ezek a pollenek természetesen csírázni nem képesek. A léhaszemcséken levegőn végzett mérések szerint, ezeknél leggyakoribb a 63×63 μ. és 63×70 μ-os nlak. A gömbölyded alakok gyakrabban szerepelnek, mint a jó pollenek közt. A talált legnagyobb hosszúság 91 μ., a legkisebb 59 μ. Legnagyobb szélesség 80 μ., legkisebb 52 μ. A tengeri pollen mesterséges csíráztatása 15 vagy 20% nádcukrot és 1% agar-agart tartalmazó kulturtalajon igen jól, lehet mondani tökéletesen sikerül, míg 25% cukor esetén már sokkal gyarlóbb. A csíratömlők növekedése és a térben való elhelyezése stereo-mikroszkópon, 62-szeres nagyítással nézve igen érdekes látványt nyújt. A csíratömlők egy bizonyos (4—7-szeres pollenátm. = 500—800 μ.) hosszúságig való kifejlődés után belső szemcsés tartalmukat a tömlővégen kiömlesztik, úgyhogy az ily pollenek, bár agaron duzzadtak maradnak, de részben átlátszó tartalommal telnek meg. Az átlátszó tartalom azonban elegendő ideig tartó csírázás után oly polleneken is fellép, melyek tömlője szemcsés tartalmat nem eresztett át. Az ily teljesen átlátszó tartalmú pollenben a jód nem képes keményítőt kimutatni. Az oly pollenek egy része, melyeknél agaron a csírázás nem indúl meg (ilyen pollen a legjobb anyagban is kisebb-nagyobb számban előfordúl), bizonyos idő mulva a kilépőhelyen önti ki tartalma egy részét. Mind a csíracsővégeken, mind pedig a nem csírázott pollenek kilépőhelyein történő kiömlés az összes vizsgált növényeknél rendes jelenség. Ami a csíratömlők szélességét illeti, az helyenként változó, majd kiszélesedik, majd összébb szorúl; mégis az átlagszélesség a tengerinél 9 μ-ra tehető, míg a maximum 14 μ, a minimum pedig cca 8 μ.

4. Medicago falcata.

A Medicago falcata pollenje mind alak és külső, mind nagyság tekintetében különbözik az eddig tárgyaltaktól. A tojásdad vagy legömbölyített tégla alakú pollenek ugyanis egész friss állapotban sem teljesen duzzadtak, hanem egy vagy töab egész hosszukon végigvonúló mély betüremléssel bírnak, amellett azonban a nedvben dús pollen benyomását keltik. A pollenek nemcsak a tengeri, de a búza és rozs pollenjénél is sokkal kisebbek. Levegőn mért hosszúságuk legtöbbször 42 μ, de maximálisan is csak 49 μ, míg a minimum 28 μ-ig lemegy. Leggyakrabb szélességük 28 μ, többször csupán 21—24 μ. Ha ellenben az ilyen méretű polleneket víz alá helyezzük, úgy a hosszanti betüremlések azonnal eltűnnek, a pollenek kisimúlnak és 38×38, 42×42 vagy néha 49×49 μ méretű körhöz közeledő kerületet mutat-

nak fel. A víz tehát kigömbölítőleg hat, miközben a pollen hosszúsági átmérője nagyjában változatlan marad, a szélesség ellenben megnagyobbodik, s a hosszúsági átmérőt legtöbbször eléri. A különbség, mely a Medicago falcata-pollen levegőbeli és vízalatti képe közt van, igen feltünő. A víz alatt való szétpukkadás ezeknél a polleneknél nagyon ritkán szokott előfordúlni. Ha ellenben víz alatt szétnyomjuk a pollent, úgy az is szemcsés tartalmat ad ki magából. E szemcsék közt azonban keményítő egyáltalán nincsen, s az jódtól sárgára festődik. A szemcsék sokkal kisebbek is, mint az anemophil pollenek keményítője. A léhaszemek viszonylagos mennyisége igen tág határok közt változik; némelyik portokban alig van pár százalék, másban viszont 50%-ot is élérhet. A léhaszemek legtöbbször tojásdad-, néha háromszög-, kagyló- vagy teljesen szabálytalan sokszögalakúak, különbözőképen horpadozattak és kisebbek a jó pollennél. Levegőn mért hosszúságuk 24 és 28 μ, szélességük legtöbbször 14, azonkívül 17 és 21 μ. Ugyanezek szélessége víz alatt főleg 17 és 21 μ-ra növekszik, míg hosszúságuk változatlan marad. Eszerint tehát víz alatt a léhaszemek is a lekerekűlés felé hajlanak, s bárha teljesen gömbölyűek nem lesznek is, de olyan igen szabálytalanúl szögletes kerűletek nem fordúlnak elő rajtuk, mint a levegőn. A léhaszemek ráncai természetesen víz alatt sem tünnek el, ellentétben a jó pollen hosszanti betüremléseivel. (Lásd a III. táblán lévő 36., 37. és 38-ik ábrákat.) A jó pollenszemek víz alatt mutatott köralakja azonban nem szabályos kör, hanem egyenlő oldalú háromszög felé hajlik. Ennek okát chloralhydrat alatt találjuk meg. Ilyenkor ugyanis, főleg ferdén jövő fényben szemlélve, a kiduzzadt pollenen három nagyon sekély barázdát találunk, melyek a pollent 3 gerezdre osztják és annak ellenkező oldalain 2 polusban összetalálkoznak. Ezt a jelenséget ábrázolja a III-ik táblán lévő 39., 40. és 41-ik rajz. Ez a barázdáltság azonban igen sok pollenen csak kevéssé látható. A Medicago falcata pollenje 1% agar-agart és 15% nádcukrot tartalmazó kulturtalajon igen hatalmasan csírázik. A csíracsövek rendkívüli hosszúságra, a pollenátmérő 50-szeresére is megnőnek, vagyis pd. egy 35 μ (0·035 mm.) átmérőjű pollen néha 1750 μ (1·75 mm.) hosszúságú csíratömlőt hajt, s ez még nem is tartozik a ritkaságok közé. A csíratömlők mindig a barázdált helyeken nőnek ki, ami arra enged következtetni, hogy ott a pollenfal vékonyabb, illetve, hogy a barázdák mentén az exine-hártya teljesen hiányzik. A csíratömlő kifejlődése azonban itt nem megy olyan hirtelenűl, mint a búzánál, rozsnál, $^1/_2$—1 óra alatt épen csakhogy kezdetét veszi, ellenben 5—6 óra mulva még javában nő, amint az többek közt a falmenti szemcsés protoplasma-áramlásokból is látható. A csíracsövek szélessége egyazon csíracsőnél is helyenként változó

és 5—9 μ közt ingadozik, de egyes helyeken előfordúl 13—15 μ szélesség is, míg az ellenkező véglet körülbelűl 3 μ-nál van.

5. Medicago sativa.

A kéklucerna pollenje levegőn ugyanazt a képet mutatja, mint a Medicago falcatáé: leginkább tojásdadalakú képződmények hosszanti betüremléssel, melyből néha kettő látszik. Emellett a frisseség benyomását keltik. Fínoman szemcsézettek. (III-ik tábla, 42—47-ik ábrák.) Víz vagy chloralhydrat alatt az egészséges pollenek gömbalakká simúlnak ki, mely egyenlőoldalú háromszög felé hajlik; a sekély barázdákra azonban legtöbbször csak némi utalás van, de alig néhányon vehetők ki úgy-ahogy. Víz alatt néha a három gerezdre osztó barázdák helyett egyéb alakú mélyedések láthatók a pollenek felületén. Szétpukkadás nem történik. A pollenek nagysága általában megfelel a Medicago falcatánál feltüntetett méreteknek, épen úgy a léhaszemcséké is. A léhaszemek itt is igen különböző mennyiségben fordúlnak elő a különböző virágok porában. Víz alatt is ráncosok maradnak. A léhaszemcsék levegőn mutatott leggyakoribb alakjait a III. táblán lévő 48., 49., 50. és 51-ik rajzok szemléltetik. A pollenek szemcsés tartalmában keményítő nincs. A kéklucernapollen csírázása is hasonló jelenséget mutat, mint a Medicago falcatáé. A csíracsövek vastagsága is átlag 7 μ, azonban ennél vékonyabb ritkán fordúl elő, míg a vastagabb: 13 és több μ-os, főleg a csíratömlők kezdetén, gyakori. A csíratömlők sokszor tetemes hosszúságot érnek el. Igy egy 35 μ átmérőjű pollen 81-szeres hosszúságú, vagyis 2835 μ-os (2·8 mm.) tömlőt fejlesztett.

6. Melilotus alba.

Pollenje levegőn téglaalakú, legömbölyített élekkel és hosszanti betüremlésekkel, melyek némely beállításban piskótaalakot kölcsönöznek neki. (III. tábla, 52., 53. és 54.-ik ábra.) Víz alatt a pollenek kiduzzadnak, s a hosszanti mélyedések eltűnnek, egyszersmind a hosszúságuk és szélességük közti viszony erősen megváltozik, s majdnem gömbalakot vesznek fel, de szétpattanás nem történik. Víz alatt legtöbb pollennek oldalt kiálló csücske látszik (III. tábla, 55. és 56.-ik rajz), mely valószínűleg a csíratömlő kilépőhelye. A pollenek valamivel még kisebbek, mint a Medicago-féléké és sem alak, sem nagyság tekintetében nem túlságos nagy az egyöntetűségük. Léhaszemcsék az egészséges pollenben igen ritkán fordúlnak elő. A csírázás 15% cukrot tartalmazó agaron igen szépen megtörténik. A csíratömlők átlagos szélessége 5—6 μ, hosszúságban pedig a pollenátmérő 50-szerese nem ritkaság. Keményítő a Melilotus-félék pollenjében nem mutatható ki.

7. Melilotus officinalis.

Pollenje igen hasonló a Mel. albáéhoz. A pollen átlagos nagysága valamivel magasabb értéket mutat, mint a Mel. albáé és a méretek egyöntetűebbek. (A friss, egészséges pollenek levegőbeli képeit lásd a III. tábla 57.—60-ik ábráin.) Léhaszemcse itt is igen kevés van. Víz alatt a pollen kiduzzad ugyan, de általában ellipsoid marad. Hosszúságuk irányában néha egy vagy több alig látható barázda vonúl végig rajtuk. (III. tábla, 62. és 63-ik rajz.) Dudorodás egy, vagy nem ritkán az ellenkező oldalakon kettő is található (III-ik tábla, 61., 62. és 63.-ik rajz), és pedig úgy látszik, hogy a barázdákban keletkezik és a csíratömlő kiindulási pontját jelzi. Keményítő sem fiatal, sem érett pollenben nem található. A bimbókból kipraeparált, fiatal pollenek sokkal hosszabb idő mulva és kisebb százalékban kezdenek csírázni, mint a felpattanásra váró portokok érett pollenje. A csírázás megindulásában megnyilvánúló emez időkülönbség több órát tesz ki. A csírázás jelenségei különben is teljesen hasonlók, mint a Melilotus albánál.

8. Solanum Maglia. Vadburgonya.

Pollenje levegőn többfelé haladó ráncokkal bír; alapalakja ovalis. A jó pollen víz alatt pillanatszerűleg kiduzzad és teljesen kerek lesz (sokkal tökéletesebben, mint a Melilotus-félék), de kissé négyszög felé hajlik. Egyúttal gyengén láthatóvá lesz, hogy a pollenek négyfelé igen sekély barázdával bírnak, melyek a pollent négy egyenlő gerezdre osztják (III. tábla, 64. és 65-ik rajz). A vizsgálati anyagot szolgáltatott nem nagy számú növény virágpora mind igen sok léhaszemcsét tartalmazott, mely egész kicsiny és víz alatt is ráncos marad. A rendes pollenek nagysága körülbelűl a Melilotus-félékének felel meg. De azután nagy számban vannak olyan pollenek is, melyek víz alatt és csíráztatásnál a rendes pollenekkel egyformán viselkednek, csak azoknál sokkal kisebbek és esetleg sötétebb árnyalattal bírnak. Vannak továbbá kisebb számban a többinél jóval nagyobb pollenek is, melyek látszólag egészségesek, de ritkán indúlnak csírázásnak. Általában elmondható, hogy a vadburgonya pollenje nagyság tekintetében nem egyöntetű. Ugyanez áll a belső tartalomra is. A pollenek ugyanis általában fínom szemcsés tartalommal bírnak, mely jóddal sárgára színeződik. Vannak azonban néhány százaléknyi mennyiségben oly pollenek is (és pedig mind a léhaszemcsék, mind a rendes külsővel bírók közt), melyek keményítőt is tartalmaznak, illetőleg azzal vannak tele. Ezek a keményítőszemcsék jóval nagyobbak a pollenek rendes szemcsetartalmánál, s nemcsak a pollenen kívül

festődnek kékre, de a szét nem nyomott pollen belsejében is. A vadburgonyapollen csíráztatása 15, 20 és 25% nádcukrot tartalmazó agaron megtörténik ugyan, de elég kis mértékben; azonkívül a csírázás lefolyása igen lassú: némely pollen csak egy nap mulva, vagy még később kezd csírázni. Az eredmények igen ingadozók: látszólag azonos minőségű pollenek egyszer jobban csíráznak, egyszer kevésbbé. Főleg a kisebb, de duzzadt szemcsék hajtanak tömlőt, míg a nagy duzzadtak ritkábban, a kis összeaszottak (léhák) soha. A csíratömlők néha elég hosszúra nőnek (15-, 20-szoros, elvétve 60-szoros pollenátmérő, legtöbbször azonban kevesebb), és a belső tartalmat a a tömlővégen sokszor áteresztik. A csíracső vastagságában itt sem nagy az egyöntetűség; általában azonban 5 és 9 μ közt váltakozik, mint a Medicago falcatánál. Azok a pollenek, melyek látszólag egészséges külsejűek, de nem csíráznak, legtöbbször 1, 2, 3 vagy 4 helyen oldalt kidudorodnak, mint az a III.-ik tábla 66.—69.-ik ábráin látható. Soknál még fölül is látszik ilyen dudorodás. (70.-ik ábra.)

9. Burgonya.

A burgonyapollen levegőn, friss állapotban is ráncos, és pedig rendesen szabálytalan irányokban haladó ráncokkal bír. Alakja levegőn hosszúkás, víz alatt azonban teljesen kigömbölyödik és felületén sculpturákat tüntet fel. Ezek néha szabályos beosztással bírnak és a pollent 3 vagy 4 gerezdre osztják (lásd az I. tábla 71., 72. és 73. rajzait), legtöbbször azonban a bemélyedések szabálytalan alakúak és irányúak. A pollen nagysági méretei általában a vadburgonyapollen méreteinek felelnek meg. A léhaszemek mennyisége race-onként változó. Van igen sok és van igen kevés léhapollent tartalmazó race és az átmenetek egész sorozata. Sok pollen (egészséges is, csenevész is) részben vagy látszólag egészen keményítőszemcsékkel van tele. A keményítőt tartalmazó pollenek viszonylagos mennyisége is race-onként ingadozik. Igy a Svitez-burgonya pollenjében (1914-ben) sokkal több a léha-, meg a keményítőtartalmú szem is, mint pd. a Nephoitban. A Loreley-ben igen sok a léhaszemcse, de kevés a keményítőtartalmú. A Hannover-burgonyában pedig mind a léha, mind pedig a keményítőtartalmú szemcse kevés.

10. Paradicsom.

A paradicsompollenek levegőn friss állapotban is hosszanti betüremléssel bíró tojásdad alakok, melyek vízben szabályosan gömbölydedre duzzadnak ki. A pollen nagyságra nézve nem túlságosan egynemű. Víz alatt mérve a nagyobbak általában 28—30—32 μ, a kisebbek 19—21—23 μ nagyságú átmérővel bírnak. Az apróbb és a

léhaszemcsék néha, igen kis százalékban, jódtól kékre festődnek, tehát keményítőt tartalmaznak. Léhaszem egyébiránt a vizsgált anyagban (1914 ben) igen ritka volt.

* * *

Fentebb tárgyalt pollenvizsgálatokból az tűnik ki, hogy ezeknél a növényeknél a rokonfajokat (búza-rozs, Melilotus alba-officinalis stb.) pollenjük alapján megkülönböztetni nem lehetne, mert a köztük levő különbségek annyira elmosódottak, hogy azok csupán nagyszámban jelenlevő egyfajta pollenek együttes bírálatakor merülnek felszínre, de pl. rokon fajok pollenkeverékein teljesen egybeolvadnának. Ez a tapasztalat azonban korántsem általános az összes virágos növényekre, mert viszont esetek vannak, melyekben igen közeli rokonfajok pollenje is teljesen eltérő képet vagy viselkedést mutat, melynek alapján könnyen megkülönböztethető. Fentebb tárgyalt pollenekre visszatérve, a Gramineák anemophil pollenje feltétlenül megkülönböztethető a pillangósakétól nemcsak igen eltérő külső tulajdonságaik, de előbbiek keményítőtartalma alapján is. Viszont a Gramineákon belül a búza és rozs megkülönböztethető a sokkal nagyobb pollennel bíró tengeritől, már makroszkóposan is. A Medicago- és Melilotus-félék eltérő tulajdonságai ellenben oly hajszálnyiak, hogy azok egyike sem szolgálhat biztos megkülönböztetés alapjául, legfeljebb csak együttes fellépésük alkalmával, ha pl. két tiszta praeparátumról kell megállapítani, hogy melyik Medicago, melyik Melilotus. A vadburgonya pollenje ellenben több oly tulajdonsággal bír, melyek (a burgonyát kivéve) a többitől való megkülönböztetésre alkalmasak.

Összefoglalás.

A címben foglalt vizsgálatok a pollentömegek közt lehetséges különféle minőségbeli eltérések mennél tökéletesebb megismerését célozták.

A gyűjtött tapasztalatokból levont általános érvényű következtetéseket, mint odatartozókat, «Vizsgálatok a búza és rozs virágzása és megtermékenyülése köréből» c. dolgozatomban[1] *tárgyaltam. Itt csak a főbb részleteredmények összehasonlító összefoglalását adom.*

Az anemophil (széllel szálló) pollenek: búza-, rozs-, tengeri-, sok keményítőt tartalmaznak, míg a Medicago- és Melilotus-fajoké semmit, a Solanum-fajoké csak a szemcsék egy részében és különböző mértékben. A vizsgált Gramineák pollenje friss állapotban teljesen duzzadt és sima, a Medicago- és Melilotus-fajoké mély hosszanti

[1] Jelen füzet 1—52. oldal.

betüremlésekkel bír, melyek víz alatt eltűnnek, ilyen a paradicsom is, míg a burgonya-fajoké különböző irányban sok ráncot tüntet fel. A tengeri pollenje sokkal nagyobb, mint a búzáé és rozsé. Az ősbúza pollenje kisebb, mint a magyar búzáé, a csodabúzáé pedig még az ősbúzáénál is apróbb szemű. A Medicago- és Melilotus-fajok pollenjét keverékekben egymástól nem lehetne megkülönböztetni, az anemophil pollenektől azonban igen. A mesterséges pollencsíráztatás a vizsgált növények legtöbbjénél jól sikerült. A kulturtalajnak használt agar-agar kocsonya legkedvezőbb nádcukortartalma rozsnál 30%-on felül van, a többi pollenfajnál 15 és 20% közt. A rendszeres csíráztatási kísérletek tanúsága szerint a szabad levegőn sötétben való eltartásnak a rozspollen élettartama szempontjából semmi előnye sincs a szabad levegőn árnyékban való eltartás fölött, az exszikkátorban való eltartás pedig egyenesen károsnak látszik.

A különböző növényfajok egészséges és léha pollenszemcséit, az anemophil pollenek víz alatt való szétpukkadását, a csíratömlő kilépőhelyeit stb. rajzokban is sikerült megrögzíteni.

Referat.

Morphologische und biologische Pollenuntersuchungen an einigen landwirtschaftlichen Pflanzen.

Von dipl. Ing.-Chem. **Ernst Obermayer.**

Aus der kgl. ung. Pflanzenzuchtanstalt zu Magyaróvár.

Die Beschaffenheit des Blütenstaubes übt bekanntlich auf den Erfolg der Befruchtung einen überaus großen Einfluß aus.

Vorliegende Untersuchungen wurden angestellt, um die verschiedenartigen Qualitätsunterschiede, welche in Pollenmassen vorhanden sein können, möglichst vollständig hervorzuholen.

Die aus den gesammelten Erfahrungen gewonnenen allgemeingültigen Folgerungen wurden in meiner Abhandlung: «Untersuchungen über das Blühen und die Befruchtung von Winterroggen und Winterweizen»[1] erörtert. Hier werde ich bloß die wichtigeren Einzelresultate vergleichend zusammenfaßen.

Die anemophilen Pollenarten: Weizen-, Roggen-, Mais-, enthalten viel Stärke, während dieser Stoff aus dem Pollen der Medi-

[1] Dieses Heft, S. 1—52.

cago- und Melilotus-Arten überhaupt fehlt, bei den Solanum-Arten bloß in einzelnen Pollenkörnern und in vershiedenem Grade vorkommt. Die Pollenkörner der untersuchten Gramineen sind in frischem Zustande völlig turgescent, ohne Runzeln und Falten, die der Medicago- und Melilotus-Arten besitzen tiefe Längsstülpungen, welche unter Wasser verschwinden; dasselbe zeigt auch das Pollen der Tomate, während diejenigen der Kartoffel-Arten in verschiedenen Richtungen viele Runzeln haben. Der Pollen der Maispflanze ist weit größer, als derjenige des Weizens und Roggens. Triticum dicoccoides hat kleinere Pollenkörner, als der ungarische Weizen, der Wunderweizen (Trit. turgidum mirabile) noch kleinere, als Trit. dicoccoides. Der Blütenstaub der Medicago- und Melilotus-Arten wäre in Gemischen nicht voneinander zu unterscheiden, wohl aber von demjenigen der anemophilen Pflanzen. Mit den künstlichen Keimversuchen ist bei den meisten untersuchten Pollenarten ein günstiges Resultat erzielt worden. Die optimale Rohrzuckerkonzentration der als Nährboden benutzten Agar-Agar-Gallerte lag für den Roggen oberhalb 30%, für die übrigen Pollenarten zwischen 15 und 20%. Nach dem Beweise der systematischen Keimversuche bietet die Aufbewahrung des Roggenpollens in freier Luft aber im Dunkeln keinen Vorteil dar über dem Stehen in freier Luft an einem schattigen Orte, die Aufbewahrung im Exsikkator erweist sich jedoch in Anbetracht der Haltbarkeit gerade nachteilig.

Die gesunden und tauben Pollenkörner der verschiedenen Pflanzenarten, das Platzen der Körner der anemophilen Pollenarten im Wasser, die Austrittsstellen der Keimschläuche usw. sind auch in Zeichnungen dargestellt.

A rajzok magyarázata.

I. tábla.

1. A rozs termője a két bibével és a három filamentum kiindulása helyével Stereoszkópos praeparáló mikroszkóp alól.

2. A rozsbibének egy középszerű ága a legkisebb ágacskákkal, ster. praep. mikr. alól, 62-szer nagyítva.

3. A rozsbibének egy legkisebb ágrészlete a 4 sor bibepapillával, 250-szer nagyítva.

4. A rozs termőjének hossztengely iránti metszete, melyen a funiculus, nucellus és az embryozsák üres helye látható. Ster. praep. mikr. alól.

5. A rozs termőjének hosszanti tengellyel párhuzamos szelete. A termő körűlvette üregből a nucellus ki van emelve és az embryozsákkal együtt alább látható. Ster. praep. mikr. alól.

71—73. Burgonya pollenje víz alatt, barázdákkal, melyek a pollent 4, illetve 3 gerezdre osztják.

II. tábla.

8. A búza termője a két bibével és a három filamentum kiindulása helyével. Ster. praep. mikr. alól.

9. és 10. A búza termőjének két különböző, a hossztengellyel párhuzamos, de egymásra merőleges irányú metszete. Ster. praep. mikr. alól.

11. A búza termőjének hossztengelyre merőleges metszete.

12. és 13. A rozs portokja a hozzátartozó filamentum egy részével, zárt állapotban, két különböző oldalról nézve, 13-szoros nagyítás, ster. praep. mikr. alatt.

12. a. Búza ♀ × rozs ♂ keresztezés I.-ső generációjának portokvége; rákollószerűen összehajló antherafelek. Nagyítva.

14. A rozs portokja a filamentum egy részével, felszakadt állapotban, 13-szoros nagyítás, ster. praep. mikr. alatt.

15. és 16. A rozs portokjának keresztmetszete zárt és felnyílt állapotban Ster. praep. mikr. alól.

17. A rozs friss pollenje, szárazon szemlélve, 1125-ös nagyítással.

18. A rozsnak egy szét nem pattant pollenje víz alatt; 1125-ös nagyítás. Az intine- és exine-hártya kettős vonalként tűnnek fel.

19. Víz alatt kipukkadt rozspollen, a kiömlés kezdetén.

20. Conc. kénsavban szétszakadt rozspollen, kevéssel a szétszakadás után.

21., 22. és 23. Kilépőhely a rozspolleneken, chloralhydrat alatt. A pollenek belső tartalma nincs feltüntetve.

24. Léha rozspollenszemcse, levegőn nézve, kilépőhellyel.

III. tábla.

25. A rozspollen keményítőszemcséi, 1125-szörös nagyítás mellett.

26—30. Bibén csírázó rozspollenek, 250-szeres nagyítással.

31. és 32. Bibén csírázó búzapollenek. A csíratömlő a behatolás után, a bibe szövetén belül is látható. Methylenkékkel megfestve. 250-szeres nagyítás.

33. A tengeri ép pollenje chloralhydrat alatt. A kilépőhelyen kívül a pollen felületén nagyobb szabálytalan alakú foltok láthatók.

34. és 35. A tengeripollen kilépőhelye oldalnézetben, vázlatosan ábrázolva

36—38. Medicago falcata léha pollenszemcséi chloralhydrat alatt.

39—41. Medicago falcata ép pollenszemcséi chloralhydrat alatt, ferdén jövő fényben szemlélve. Kissé vázlatosan.

42—47. A kéklucerna egészséges, friss pollenszemcséi, levegőn szemlélve.

48—51. A kéklucerna léha pollenszemcséi, ugyanolyan nagyítással, levegőn nézve.

52—54. Melilotus alba friss, egészséges pollenszemcséi, levegőn nézve.

55—56. Melilotus alba jó pollenszemcséi víz alatt, oldalt dudorodással A széleken dupla vonalként látszó sejthártyákon keresztül látszik a pollen belső tartalma.

57—60. Melilotus officinalis friss, egészséges pollenjei levegőn nézve.

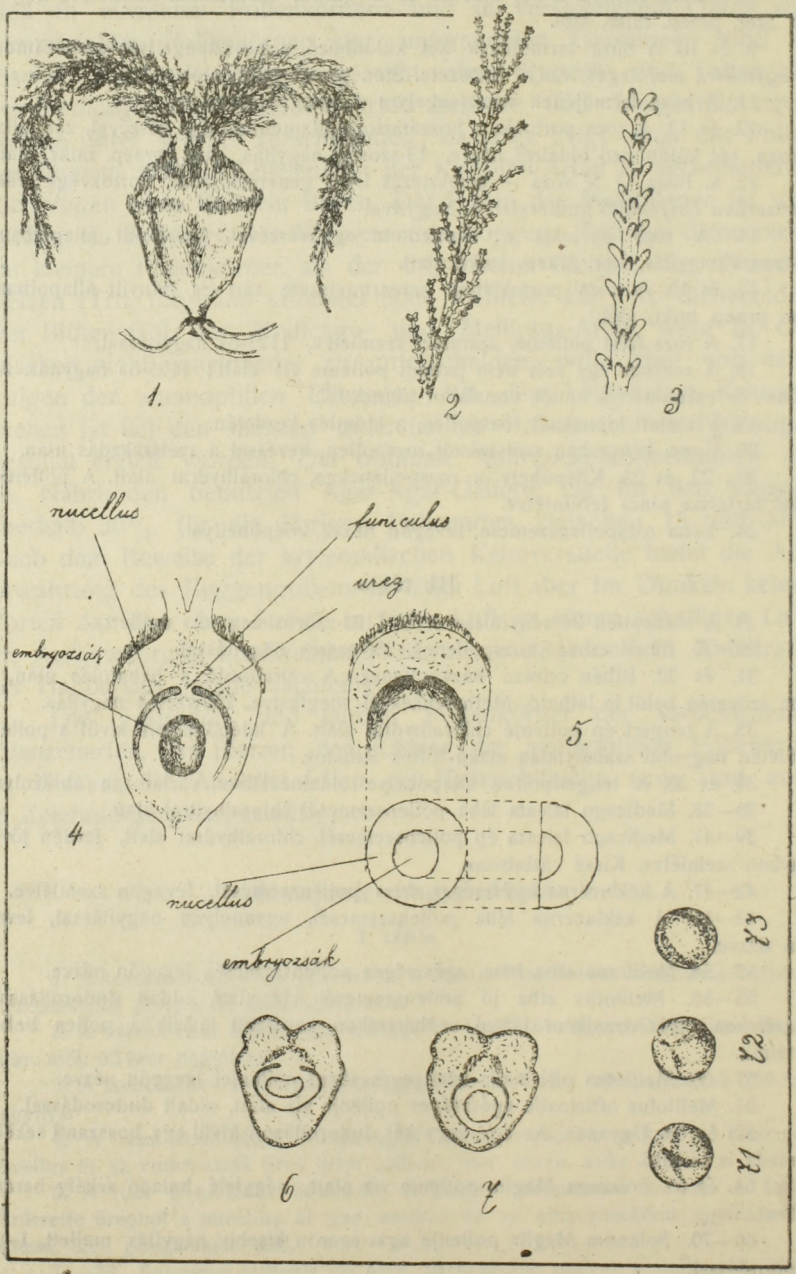
61. Melilotus officinalis egészséges pollenje víz alatt, oldalt dudorodással.

62. és 63. Ugyanaz. Az egy vagy két dudorodáson kívül egy hosszanti sekély barázda is látható.

64. és 65. Solanum Maglia pollenje víz alatt, négyfelé haladó sekély barázdákkal.

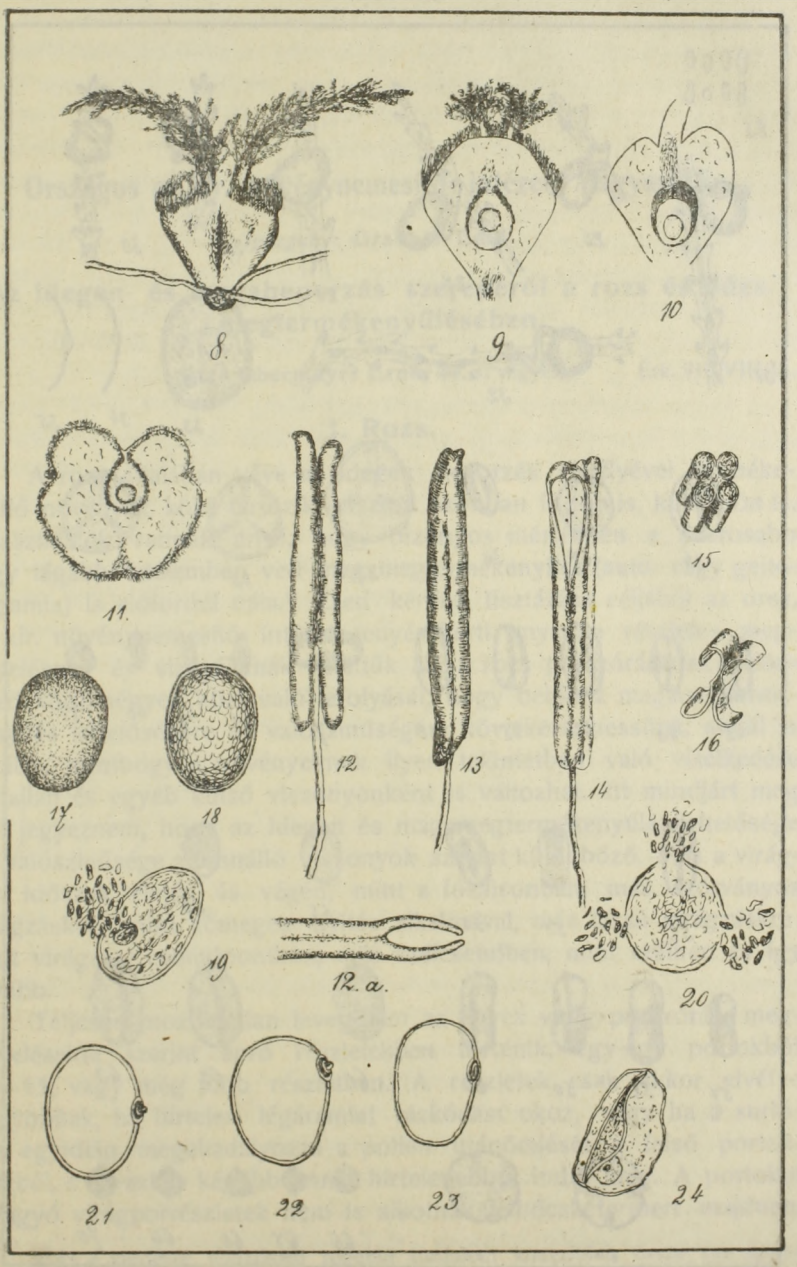
66—70. Solanum Maglia pollenje agar-agaron kisebb nagyítás mellett, 1—5 dudorodással.

I. tábla.



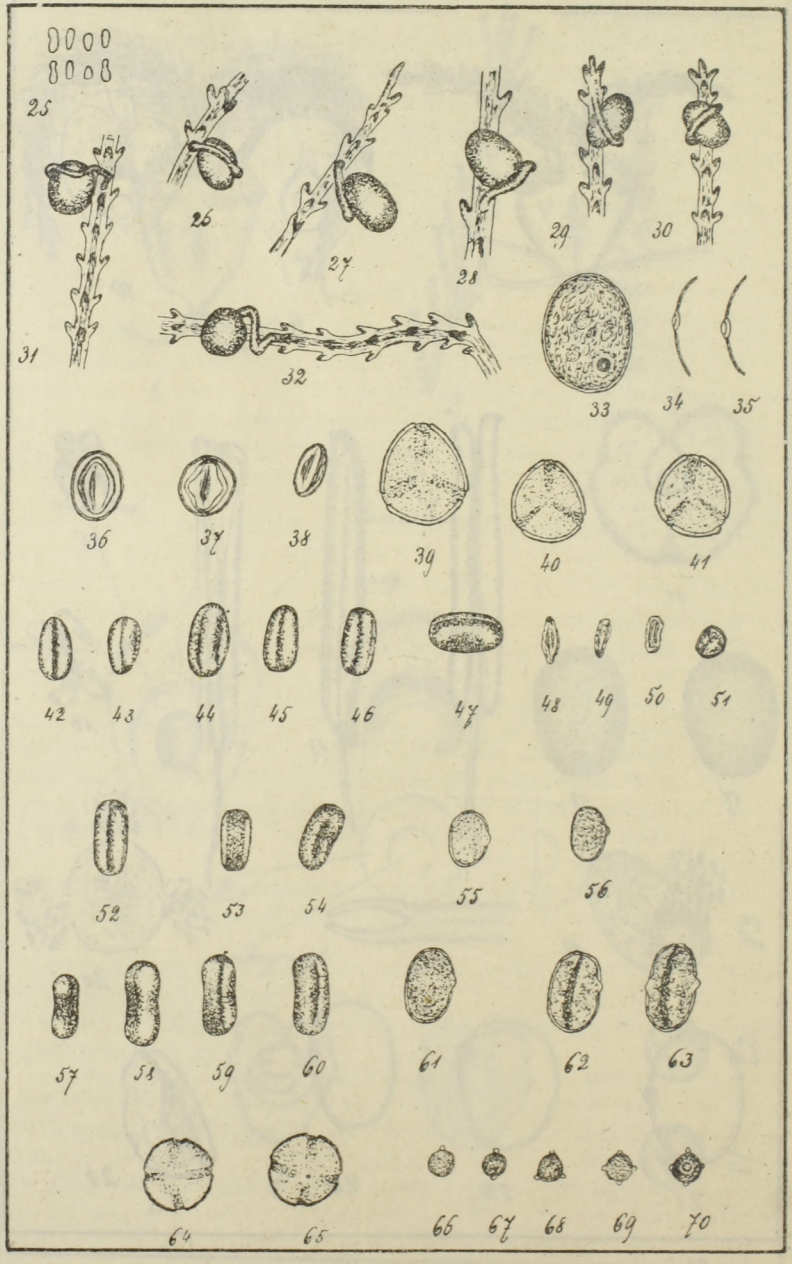
rajz. Obermayer

II. tábla.



rajz. Obermayer

III. tábla.



rajz. Ubermayer

Országos m. kir. növénynemesítő intézet, Magyaróvár.

Igazgató: **Grabner Emil.**

Az idegen- és magabeporzás szerepéről a rozs és búza megtermékenyűlésében.

Irta: **Obermayer Ernő,** kir. s. vegyész. Érk. 916 VIII/14.

1. Rozs.

A rozs általában véve az idegen beporzás segélyével termékenyűlő növények közé tartozik, viszont azonban itthon is, külföldön is, tapasztalatok vannak arról, hogy bizonyos mértékben a szorosabb vagy tágabb értelemben vett magamegtermékenyítés (auto- vagy geitonogamia) is előfordúl nála.[1] Ezen kérdés tisztázása céljából az orsz. m. kir. növénynemesítő intézet tenyészkerti anyagán részletes megfigyelésnek és vizsgálatnak vetettük alá a rozs porszórásának különböző körülmények közt való lefolyását, hogy belőle a magamegtermékenyítés lehetőségére és valószinűségére következtethessünk, annál is inkább, minthogy a növényeknek ilyen tekintetben való viselkedése éghajlati és egyéb külső viszonyonként is változhat. Itt mindjárt meg kell jegyeznem, hogy az idegen és magamegtermékenyűlés lehetősége és valószinűsége a fennálló viszonyok szerint különböző. Más a virágzási időszak elején és végén, mint a fősaisonban, más szórványos virágzáskor, mint tömeges nyitás alkalmával, más lassú virágzáskor, mint virágzási csomópontban, más szélcsendben, mint szélben és így tovább.

Teljesen mozdulatlan levegőben az egyes virág porszórása megfigyeléseink szerint apró részletekben történik, egy-egy portokból 10—15, vagy még több részletben. A részletek csak akkor elvétve nagyobbak, ha hirtelen légáramlat rázkódást okoz, vagy ha a surlódás egyideig megakadályozza a pollen utánömlését a felső portokrészből, s ez aztán később annál hirtelenebbűl indúl meg. A portokot elhagyó virágporrészletek nem is alkotnak felhőcskét, mert majdnem

[1] Az e kérdésre vonatkozó régebbi irodalom kimerítően össze van állítva *Fruwirth* könyvében: Die Züchtung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, IV. Band, II. Auflage.

minden szemcse külön hull. Minthogy a szabadban tökéletes szélcsend soha sincs, azért a pollen ilyenkor is csak 5—10 cm.-nyi utat tesz meg meredek lejtővel lefelé, aztán elkapja valami kisded légáramlat és ívben meghajlítva vízszintesen viszi tovább. Ha virágnyitáskor nincs teljesen szélcsend, hanem kisebb szél jár, melytől a kalász rázkódik, akkor egyszerre valamennyi portokból nagyobb mennyiségben ömlik a por, s ilyenkor kis felhőcske képződik, melyet a szél saját irányában visz tova, néha fel is emel, egy helyben táncoltat, elvisz, majd visszahoz, legtöbbször enyhe lejtővel lefelé ejt. E porfelhőcske ugyanúgy viselkedik, mint a szelepen kiömlő gőz, mennél távolabb jut eredő helyétől, annál inkább szétoszlik, s az egyes virág porát 20—30, vagy kedvező esetben 50 cm.-en túl már elvesztjük szemünk elől.

Hogy egy ilyen magányos porszóródás mennyire alkalmas idegen kalász beporzására, az megint csak attól függ, hogyan mozog a levegő. Szélcsend idején a pollen saját súlyánál fogva meredeken lefelé tart, úgy hogy messzebb alig fejthet ki hatást, mint 5—10 cm. sugarú körzetre, ha a szomszédkalászok körülbelül mind egyenlő magasságban vannak, ami megfelel a rendes esetnek. Ilyenkor tehát csak a legszomszédabb kalászok és ugyanazon kalász többi virágai kaphatnak egymás porából, ha történetesen egyszerre nyitnak, de viszont erre szélcsendben elég nagy az eshetőség, mert ilyenkor egyetlen portok porzása is aránylag soká tart. Szél vagy erős légáramlat idején viszont minden az áramlat természetétől függ. Egyenes irányú szél vizszinteshez közel eső lejtővel viszi tova a port, s minthogy rázza a kalászt, egyúttal sok port visz egyszerre, s noha a felhőcske a távolsággal mindinkább szétoszlik, mégis messzebb eljut egy tömegben, mint szélcsend idején, úgyhogy $^1/_2$—1 méterre még könnyen hatásos lehet.

A tulajdonképeni porzás befejeztével rendszerint még marad a portokokban nem jelentéktelen mennyiségű olyan pollen, amely csak hevesebb rázásra hajlandó az antherát elhagyni. Ez a körülmény növeli a kölcsönös termékenyűlés lehetőségét, mert egy és ugyanazon virág porának több ízben nyújt alkalmat a szóródásra. Igy valamely virág pollenje a nyitást követő porzáskor rászállhat azon bibékre, melyek a közelben épen nyitva vannak. De ha később erősebb szélroham újabb pollenmennyiséget ráz ki belőle, ismét beporozhatja azon virágok bibéit, melyek a környéken azon időpontban nyílnak.

Lényegesen nagyobb az idegenbeporzás lehetősége, ha nem csupán egy-két nyíló virág pora száll a levegőben, hanem egyszerre számos virág ad és kap virágport, szóval tömeges virágzás idején, főleg tehát a fősaisonban. Ekkor is legkedvezőbb az idegenbepor-

zásra a nem túlerős széláramlatok ideje. Megfigyeléseink szerint ilyenkor történő virágzási csomópontok alatt valóságos pollen-fátyol teríti be az összes parcellákat. Egy-egy szellőroham elviszi az ilyen felhőt 2—3 méternyire, de csakhamar egy ellenszél felkapja és újra visszahozza, miközben a különböző tenyésztörzsek virágpora nagyszerű alkalmat talál, hogy összekeveredjen. Az ilyen alkalommal vizsgált bibék mind bőségesen meg vannak rakva pollennel, amiben nagy szerepe van a tétova irányú, rohamokban jelentkező szélnek, mely huzamosabb ideig táncoltatja ott az össze-vissza kevert virágporfelhőt a kalászok magasságában, mint a meddig az szél hiányában tarthatná magát. Az ilyen nem túl erős, főleg változó irányú, rohamokban jelentkező szél tehát nagy segítsége az idegen beporzásnak. Sőt e tekintetben az egyirányú légáramlat, vagy gyenge szél is kedvező, mert a pollenfelhőket nem hagyja közel leszállani. Egy fősaisonbeli nagy virágzási csomópont alatt perceken át egyik pollenfelhő a másikat követte a gyenge légáramlatban, miközben a szélső ágyakról származott por kalászmagasságban végig úszott az összes beljebb fekvő ágyak fölött, s a szél iránt való áramlást a legszélső ágytól 6—8 méterre még szabadszemmel jól lehetett látni, tehát ott még sűrűen szállott a pollen. Ilyenkor az egyes ágyak a legnagyobb mértékben beporozzák széliránt való szomszédaikat, s nem egy esetben sikerült beporzott bibéket találnunk a virágnyitás első stádiumában, még mielőtt a portokok bármelyike kirepedt volna. Erős szélben történt tömeges virágzás után a rozsállománytól szél irányában 100—150 méternyi távolságban álló növényzeten (tengeri levelek) is megállapítható volt a rozspollen jelenléte. Hogy a kiindulási helytől milyen távolságra lehet még a pollen jelenlétét kimutatni, az a szél erősségén kívül a rozsterület nagyságától is függ.

Azonban nem csupán virágzási csomópontokban lép fel ily nagymérvű porszórás, hanem néha a lassú virágzás is olyan mértékűvé fejlődik, hogy gyenge szellőben sokszor huzamosabb időn keresztül kisebb-nagyobb porfelhők szállnak át egyik törzsről a másikra. Ahol ilyenkor nyitva álló virág van, az feltétlenül kap az idegen porból, sőt kaphat még csukott virág is, ha annak bibevége künn maradt a polyvák közűl, ami a rozsnál gyakori jelenség. A zárás után künn rekedt bibevég tehát szintén az idegentermékenyűlés szolgálatában állna, ha az ilyenkor reászálló pollenre egyáltalán még szükség lehetne, tekintve, hogy a polyvák becsukódása máris a megtörtént megtermékenyűlés jele. A lassú virágzás azonban csak akkor nyújt oly tág teret az idegentermékenyűlésnek, ha hullámszerűvé válván, a virágzás erélye hullámhegy tetejére jutott, vagyis az egyszerre nyíló virágok számát tekintve csomóponthoz lett hasonlóvá. Rendes körülmé-

nyek közt a lassú virágzás, bár huzamosabb időtartama következtében néha még több nyitást folytat le, mint egy csomópont, de az idegen beporzásnak nem kedvez annyira, mert az egy időpontban nyitva levő és porzó virág kevesebb és jobban szétszórt lévén, inkább a saját porára van utalva. Ilyenkor nagyobb összefüggő porfelhők sem képződnek, mert legfeljebb csak igen korlátolt számú virág egyesíthetné kiszórt porát. Még inkább áll ez olyankor, ha a virágzás teljesen szórványos, amidőn nagyjában minden egyes virág pollenmennyisége önállóan szerepel, akárcsak teljesen magányos nyitás esetében.

A bibéken található pollen mennyisége a különböző körülmények közt lefolyt virágzások után mindenkor állandó vizsgálat tárgya volt. Ennek eredménye a következő. Nem ritkán találni olyan bibéket, melyeken a por szabad szemmel is észrevehető, oly nagy mennyiségben van jelen. Ez azonban kivételes eset és véletlenségnek köszöni eredetét, például annak, hogy valamelyik portok, még a polyvák elhagyása előtt felreped és porát a saját bibéjére önti, vagy hogy egy kalászon egyidejűleg egymás alatt több virág porzik, vagy zárvavirágzás esetében stb. Rendes eset az, hogy a bibén sem szabadszemmel, sem lupéval, vagy szabadszemmel nem, csak lupéval lehet pollent biztosan észlelni és pedig csak igen keveset, még azokon a bibéken is, melyeket nem sokkal a polyvák teljes becsukódása előtt vizsgálunk meg. De még az olyan bibék is, melyeken lupé sem fedez fel pollent: stereo-mikroszkópon átkutatva, minden esetben tartalmaznak az ágbogak közt elrejtve legalább 8—10 szemcsét, sőt nem ritkán lényegesen többet is. De ha csak 8—10-et találunk is rajtuk, ezek közt is mindig akad egy vagy több, mely duzzadtságánál és víztiszta átlátszóságánál fogva arra enged következtetni, hogy benső összeköttetésben van a bibével, s az ilyeneknél gyakran erősebb nagyítás mellett fel is lehet fedezni a csíratömlőt. Olyan bibék, melyeken csak a stereo-mikroszkóp fedez fel kevés pollent, a saison elején és legvégén észlelhetők legnagyobb számban, a fősaisonban pedig lassú és szórványos virágzások alkalmával, míg nagyobb csomópontok és általában egyszerre tömegesen történő nyitások után már lupéval is fel lehet fedezni a bibék többségén kevés pollenszemcsét.

Az előbb mondottakból azonban az következik, hogy a bibének nincs is szüksége nagyobb mennyiségű pollenre, a kevés közt is akad, amely a megtermékenyítést elvégzi, legfeljebb, hogy ez nem lesz oly erőteljes egyed, mint hogyha a versenyben több pollen venne részt. De ebből viszont az is következik, hogy ott, ahol egymás közelében több rozsfajta virágzik, a kölcsönös termékenyűlés veszélye, főleg a fősaisonban, igen nagy, mert kevés számú pollen nagy virágzásokkor igen könnyen kerűlhet idegen bibére. Ha azonban a bibe addigra

saját porától, mely — mint alább látni fogjuk — mindenesetre legelőbb jut reá, már megtermékenyült, vagy legalább is a saját pollen csíratömlője elérte a mikropylét, úgy a később reá jutott idegen pollen természetesen hatástalan. Minden tehát azon múlik, milyen viszony van a maghon és saját pollenje közt?

A bibének saját pollenjétől származó beporzását különös gonddal tettük megfigyeléseink tárgyává, mert ez nyújtja a legerősebb támasztékot a magamegtermékenyítés lehetősége mellett. A magamegtermékenyítést itt a gyakorlatnak megfelelő tágabb értelemben vesszük, vagyis az ugyanazon kalász többi virágaitól származó pollent is saját pollennek tekintjük. Ezért rendszeresen átkutattuk az olyan bibéket, melyek nyitvaállása idején a közelben sehol más virágzás nem szerepelt. Ilyen magányos nyitásokat legnagyobb számban a virágzási idény elején és végén találtunk, de nem ritkán a fősaison idején is, főleg a reggeli és esti órákban. Azt tapasztaltuk, hogy a bibe mindenkor kap a saját porából, ha még olyan keveset is. Bár elméletileg el lehet képzelni olyan körülményeket, melyek a magabeporzást a rozsnál teljesen kizárják: valójában ilyen esetet egyet sem tapasztaltunk. A portokok felrepedése vagy röviddel azután történik, hogy a polyvákat elhagyták, vagy még azelőtt. Utóbbi esetben a bibe a saját virágához tartozó portokok porából rendesen elég nagy mennyiséget kap. Kap azonban akkor is, ha a portok kiesés után hasad fel. És pedig vagy a kalászon egyidejűleg magasabban nyíló virágok porából, vagy a tulajdon pollenjéből; a légáramlat ugyanis, akármilyen gyenge, játszik a pollennel, gyakran felemeli és a saját bibéjére viszi. Bár tehát ilyen teljesen magányos nyitások esetében is stereo-mikroszkóp alatt mindenkor találni néhány szem pollent, mégis legtöbbet a szomszédos, illetve felettes virágoktól kap a bibe, amit az is bizonyít, hogy több megfigyelés szerint a virágzás kezdetén, midőn még más kalászok pora nem szerepelhet: a több helyt egyszerre virágzó kalász alantabb álló bibéi rendszerint jóval erősebben porosak, mint a felsők, amelyeken sokszor lupéval még nem lehet pollent észlelni. Fentebb tárgyalt megfigyelések mind olyan esetekre vonatkoznak, amidőn ki volt zárva, hogy a bibére más, mint saját kalászáról való por, juthatott volna.

Azon számos megfigyelés alapján, melyre az előbb tárgyaltak támaszkodnak, szabályképen mondhatjuk ki: hogy a bibe igenis kap a saját, vagy ugyanazon kalászon lévő virágszomszédai porából, de rendszerint igen keveset. Azonban az előzőkben azt láttuk, hogy társas virágzások esetén is, fősaisonban is, kivétel az, hogy a bibén nagyobb mennyiségű pollen van, bár ez a pollenmennyiség mindenesetre több, mint amennyi a bibére saját porából kerül. Mégis rend-

szerint nem nagyszámú pollen versenyez egy-egy maghonért olyankor sem, midőn idegen porok kavarognak a levegőben, és mégis megtermékenyülés jön létre, s a foghíjasság normális virágzási saison után kis mértékű marad.

Sőt csak elvétve foghíjasak azok a virágok is, melyek saison elején magányosan nyitottak, s így idegen port biztosan nem kaptak. Hiszen ilyenkor virágoznak a középső harmadbeli, legfejlettebb szervekkel bíró virágok, s ezek, dacára, hogy legkevesebb módjuk van idegen porhoz jutni, mégis mindég legjobban megtermékenyűlnek, s legfejlettebb magot hoznak. De a virágzási saison későbbi folyamán is: vajmi tarkán néznének ki rozskalászaink, ha mindazon virágok foghíjasan maradnának, melyek magányosan, vagy szórványos virágzások idején, szóval olyankor nyíltak, midőn idegen porok felhői nem úszkáltak a levegőben. Nagymérvű foghíjasság csak a rosszúl termékenyűlést, mint öröklődő tulajdonságot tartalmazó fajtákon vagy jó termékenyűlőkön olyankor szokott fellépni, ha az illető fajta egész virágzási időszaka kedvezőtlen lefolyású volt.

Más oldalról is igyekeztem közelebb férkőzni a rozs magamegtermékenyűlése kérdéséhez. Megítélni akarván ugyanis, vajjon a bibe mennyire viseltetik ellenszenvvel a saját virágjának pollenje iránt, több virágot nyitásának legkezdetén, midőn még a bibének kis része se juthatott szabad levegőre, s épen csak a portokok végei látszottak ki, levágtam a kalászról, s azután a bibéket idegen pollentől mentes helyen saját pollenükkel beporoztam. Negyedóra mulva mikroskóp alatt methylenkékes festéssel mindegyik bibén nagyszámú olyan pollent találtam, mely csíratömlőt fejlesztett. Ez maga természetesen nem mondja még azt, hogy a virágot a saját pora meg is termékenyíti. A csíratömlő-fejlesztésétől a petesejt és spermasejt egyesűléséig még igen nagy út van. Mindenesetre azonban illustrálja azt, hogy valamely virág pollenjének ugyanazon virág bibéje a csírázáshoz kitűnő táptalajúl szolgál.

Exakt kísérletekkel is bebizonyítottuk, hogy a rozs tágabb értelemben vett magamegtermékenyűlésre képes, bár az olyan kalász, mely kizárólag erre van utalva, meglehetős csekélyszámú magot terem. Kísérleteinket kétféleképen végeztük; egyrészt egyes, a virágzáshoz közel levő érettségű egész kalászokat tágas pergamenthüvelybe kötve magukra hagytunk, más ilyen kalászok virágait viszont a kalászról magáról gyűjtött porral előbb mesterségesen beporoztuk, s a portokokat eltávolítván, a kalászt ugyancsak pergamenthüvelybe kötöttük. Ez utóbbi esetben csak olyan (középső harmadbeli) virágokat poroztunk be, melyek a virágzáshoz szükséges fejlettséghez látszólag közel voltak. Míg tehát az előbbi magukra hagyott kalászok minden virága akkor

virágozhatott, amikor a szükséges érettséget elérte, addig a mesterséges termékenyítés egy-egy kalász minden felhasznált virágán egyetlen időpontban történt. A pergamenthüvelyt mindkét fajta kisérletnél csak a virágzási saison tökéletes befejezése után távolítottuk el. Lássuk minő eredményre vezetett a kétféle módszer. A mesterséges termékenyítések között:

1.	Egy kalász	12	megtermékenyített	virágban	1	magot	adott	
2.	« «	14	«	«	1	«	«	
3.	« «	15	«	«	1	«	«	
4.	« «	21	«	«	0	«	«	[1]
5.	« «	31	«	«	0	«	«	
6.	« «	21	«	«	0	«	«	
7.	« «	13	«	«	0	«	«	

A magukra hagyott magamegtermékenyülések között:

1.	Egy kalász	34	kalászkában	2	magot	hozott	2·94	%
2.	« «	36	«	3	«	«	4·20	«
3.	« «	28	«	3	«	«	5·35	«
4.	« «	36	«	24	«	«	33·33	«
5.	« «	38	«	4	«	«	5·30	«
6.	« «	30	«	7	«	«	11·70	«
7.	« «	34	«	4	«	«	5·90	«
8.	« «	38	«	1	«	«	1·30	«

Ezen adatokból látjuk, hogy míg a mesterséges termékenyítések, lehet mondani, nem vezettek sikerre, addig a magukra hagyott magamegtermékenyítések aránylag igen szépen sikerültek, a kalászok különböző mértékben, de egész egyharmad termékenyültségig hoztak magot, ami annál figyelemre méltóbb, mert nemcsak hogy a kalászok nem voltak erőteljesség szempontjából kiválogatva, hanem még hozzá összes kalászkáik rajtuk maradtak, tehát a legfelső és legalsó gyengébb minőségű kalászkák is, melyek még szabad idegenbeporzás esetén is gyakran maradnak mag nélkül; *Fruwirth* szerint ugyanis [2] a szántóföldi vetésben álló, szabadon virágzó rozskalászok termékenyültsége is csak 80 % körül mozog, sőt egyes évjáratokban és fajtáknál lényegesen kevesebb, pl. 60—74 %. (Rimpau szerint e határszámok: 55 és 92·1 %.) Ilyen körülmények közt 33 százalékos, sőt még 5—11 százalékos magamegtermékenyülés is, mint aminőket kísérle-

[1] Ennél a kalásznál túlnyomóan igen fiatal bibék és pollen szerepeltek.

[2] *C. Fruwirth:* Die Züchtung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Bd. IV. S. 194. II. Auflage.

teinkben elértünk: feljogosít arra, hogy a rozs önmagával szemben való sterilitását ne tekintsük abszolut értékű viszonynak, sőt arra is, hogy a magamegtermékenyítéssel, mint a rozs termékenyűlésénél tekintetbe jövő tényezővel számoljunk.

Hogy a mesterséges magabeporzások általában nem igen vezettek ilyen sikerre, annak oka több dologban található. Egyrészt a maghonok és pollen egy része még igen fiatal volt, másrészt a pergamenhüvely is sokkal szűkebben és több rétegben csavartatott a portokok és egyes kalászkák eltávolítása és az egy kalászon történt számos beporzás által agyonnyomorított kalászcsonkok köré, ami ezeknél a természetes viszonyoktól sokkal inkább elütő helyzetet teremtett. mint az ilyen kezelésnek ki nem tett és tágabb hüvelybe kerűlt kalászoknál; az egész példa csak azt bizonyítja, amire már külföldi kísérletezők is utaltak: hogy az ilyen magabeporzási próbák sikere igen nagy mérvben a kísérleti elrendezésen múlik, s eszerint nem valószínűtlen, hogy a szabad természetben, ahol még pergamenzacskó se szerepel, a magamegtermékenyűlések még nagyobb számban fordúlnak elő, mint mesterséges kisérleteinknél. Ebben az értelemben szólnak az orsz. m. kir. növénynemesítő intézeten 1911. és 1912. évben végzett kísérletek is, amidőn rozstöveken teljesen zárt tágas izoláló szekrényekben, melyeknek molino-szövet falai voltak, kifogástalan magkötést nyertünk. A hasonló irányú külföldi kísérletekből [1] az tűnik ki, hogy a rozs e tekintetben fajtánként, sőt egyenként is, igen eltérően viselkedik. Ami kísérleteink nyíri rozs különböző tenyésztörzseiben történtek. [2]

A rozstermékenyűlés körében még egy kísérletsorozatot végeztünk annak eldöntésére, vajjon az előzőkben már tárgyalt rosszportokú rozstövek, illetve kalászok, teljesen magukra hagyva, miként termékenyűlnek meg. Az eredmény azt mutatja, hogy ezek megtermékenyűlése körülbelűl ugyanolyan, mint a teljesen jó pollennel bíró rozskalászoké. 5 tőhöz tartozó 23 kalász ugyanis általában 80—90%-ban, min. 70, max. 95%-ban érlelt magot. (Egyetlen kalász volt csak, amely ennél sokkal kisebb mértékben, tudniillik az összes virágoknak csak 42%-ában termett magot.) Minthogy ezek portoka sohasem hasad fel és különben is teljesen csenevész pollent tartalmaz, azért ezen

[1] Lásd őket *Fruwirth* idézett művében.

[2] *N. Heribert-Nilsson* kísérleteiből («Populationsanalysen und Erblichkeitsversuche über die Selbststerilität, Selbstfertilität und Sterilität bei dem Roggen», Zeitschr. für Pflanzenzüchtung, Bd. IV. Heft. 1. März 1916.) kitűnik, hogy a rozsnak önmagával szemben való termékenysége öröklődő tulajdonság, mely keresztezésnél az önmaga iránt való terméketlenséggel szemben recessive viselkedik. Ezen tulajdonságok tekintetében még a pedigrée-tenyésztörzsek különböző növényegyedei is eltérően viselkednek, amint az fentebbi magamegtermékenyítéseinkből is látható.

rosszportokú kalászokról egész bizonyos, hogy idegen beporzástól termékenyültek meg.

A rozs termékenyülése körében végzett vizsgálatainkból végeredményben azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a rozsnál túlnyomó szerepet a kölcsönös beporzással történő termékenyülés visz, azonban kisebb mértékben, főleg a virágzási saison elején, valamint egyéb szórványos, továbbá zárt és félignyílt virágzásokkor a tágabban értelmezett magamegtermékenyítés is előfordúl és ezzel, mint a rozs termékenyülésének egyik módjával kell számolni.

2. Búza.

A búzát általában a magabeporzás segélyével termékenyülő növények közé számítják. Azonban nemesítők tenyészkertjeiben egymásmellé vetett búzafajtákban történtek már kismértékű jellegkeveredések, melyek csak úgy magyarázhatók meg, ha elfogadjuk, hogy a kétféle búzafajta között természetes kereszteződés jött létre.[1] Ennek biztos megállapítása végett a búza porszórási és termékenyülési viszonyait is figyelemmel kísértük.

A búza porszórása, a rozstól eltérően már akkor jelentékeny mértékben megkezdődik, mikor a portokok még a polyvák közt vannak. Nagyszámú megfigyeléseink alapján kimondhatjuk, hogy egészen szórványos rendkívüli eseteket nem számítva, a bibe mindig sok, szabad szemmel is legtöbb esetben látható mennyiségű pollent kap a saját virágának portokjaiból. Ez fő- és mellékvirágra egyaránt érvényes. Félig nyitott és zárt virágzásnál még inkább ez az eset áll fenn.

A portokból azonban nem folyik minden pollen a saját bibéjére, hanem a polyvák elhagyása után, már a vízszintes helyzettől kezdve, a portokok tovább hullatják porukat; ez a kifelé való porszórás hasonlóan történik, mint a rozsnál, s a levegőáramlatok is hasonló játékokat űznek vele. A búzánál azonban soha, még a leghirtelenebb és legáltalánosabb csomópontban se szerepelnek oly sürű pollenfelhők, mint a rozsnál. Nincs is reá szükség, mert hiszen a búza elsősorban és dúsan önmagát porozza be, és saját porával szemben nem lévén sterilis, idegen porra nem szorúl; annyi pollen pedig nagyobb virágzásokkor mégis van a levegőben, amennyi egyes hibás pollennel bíró virágok megtermékenyítésére szükséges. Megfigyeléseink szerint ugyanis ilyen virágok, melyeknek portokjai fel sem hasadtak és különben is csenevész pollent tartalmaztak: hosszas nyitvamaradásuk ideje alatt mindig kaptak kevés idegen port és legtöbbször magot is fejlesztettek.

[1] Ilyen tapasztalatokról tesz említést *Nilsson-Ehle*, «Gibt es erbliche Weizenrassen mit mehr oder weniger vollständiger Selbstbefruchtung?» című dolgozata bevezetésében. (Zeitschrift für Pflanzenzüchtung, Band III. S. 1.) Egyébként a dolgozatban tárgyalt kísérletek is a természetes kereszteződés lehetőségét bizonyítják.

De ilyen irányú tapasztalatok nélkül is, exakt kísérletekkel sikerült megállapítanunk, hogy a búza abban az esetben, ha saját pollenjéből nem kap, idegen pollentől termékenyül meg és magot is termel. Különböző búzafajták egyes tenyésztörzseiben ugyanis a virágzási saison különböző szakaiban egyes kalászok fejlettebb, de még ki nem nyílt virágait gonddal castráltuk. Ezt a műveletet olyan korban végeztük, amidőn a portok még egész biztosan felszakadás nélkül eltávolítható, amiről mindannyiszor meg is győződtünk. Az így kezelt kalászokat a nem castrált virágok eltávolítása után, megjelölve magukra hagytuk. Mikor idejök elérkezett, az egyes virágok szépen kinyíltak, mintha portokkal bírtak volna és huzamosabb ideig nyitva maradtak. A kijelölt kalászok leginkább a parcellák szélein állottak, sőt olyan is volt köztük, amelyik az egész búzafajtagyüjtemény legszélén állt. Nem kerestünk ki tehát mesterségesen olyan helyet, ahol az idegen por leghamarabb rátalálhat a castrált virágra. A magfejlődés idején mégis a virágok legnagyobb részében fejlődő magot találtunk, melyeknek nagyrésze teljesen meg is érett. Aratás után ezen kalászok, melyek feltétlenül idegen beporzásban részesültek, következő termékenyültséget mutattak:

16.	számú	square-head	kalászban	29	virágból	20	mag	fejlett;	69·0 %
216.	«	búnkúti magyar	«	14	«	10	«	« ;	71·4 %
65.	«	somogyi tar	«	22	«	15	«	« ;	68·0 %
2.	«	kadarkúti	«	25	«	16	«	« ;	64·0 %
1064.	«	amerikai	«	34	«	28	«	« ;	82·35%

Ámbár ezen kísérletekhez legnagyobbrészt fővirágokat használtunk és a 124 castrált virágból csak 12 volt harmadik virág (az összesnek 10%-a), mégis tekintetbe véve, hogy Fruwirth szerint a szabadon elvirágzó vulgare búza termékenyültsége az összes virágoknak 40–56%-át szokta kitenni, a kísérletünkben nyert 64—82%-os termékenyülés igen szépnek mondható.

Ezzel kétségtelenül megállapítást nyert, hogy a búzánál a rendes módképen szereplő magabeporzással történő termékenyülésen kívül kisebb mértékben az idegen megtermékenyülésnek is szerepe van, főleg olyan esetben, midőn a bibe bármely okból saját porát nélkülözni kénytelen.

Összefoglalás.

A címben foglalt kérdésnek főleg hazai viszonyaink közt való tisztázása céljából végzett megfigyelésekből és többirányú kísértetekből kitűnik, hogy

1. a rozsnál túlnyomó szerepet az idegen termékenyülés visz, azonban a rozs megtermékenyítésében kisebb mértékben, főleg a virágzási

saison elején, valamint egyéb szórványos, továbbá zárt és félig nyílt virágzásokkor a tágabb értelemben vett magamegtermékenyítés (geitonogamia) is résztvesz.

2. A búzánál pedig a rendes módként szereplő magamegtermékenyülésen kívül kisebb mértékben az idegen termékenyülésnek is szerepe van, főleg olyan esetben, midőn a bibe bármely okból saját porát nélkülözni kénytelen.

Referat.

Uber die Rolle der Selbst- und Fremdbestäubung in der Befruchtung von Winterroggen und Winterweizen.

Von dipl. Ing.-Chem. **Ernst Obermayer.**

Aus der **kgl. ung. Pflanzenzuchtanstalt** zu **Magyaróvár.**

Direktor: **Emil Grabner.**

Es stellt sich aus den Beobachtungen und nach mehreren Seiten hin gerichteten Versuchen, welche zur Klarstellung der im Titel erwähnten Frage, besonders unter unseren einheimischen Verhältnissen, angestellt wurden, heraus,

1. dass beim Roggen die Fremdbefruchtung vorherrscht, doch in geringerem Grade, besonders im Anfang der Blühsaison, gleichwie bei sonstigen zerstreuten, ferner beim geschlossenen und halbgeöffneten Blühen auch die Selbstbefruchtung in weiterem Sinne (Geitonogamie) vorkommt.

2. Beim Weizen hat jedoch ausser der gewöhnlichen Selbstbefruchtung auch die Fremdbefruchtung eine, allerdings untergeordnete Rolle, besonders in Fällen, als die Narbe des eigenen Staubes aus einem oder anderem Grunde entbehren muss.

Orsz. m. kir. chemiai intézet és közp. vegykisérleti állomás, Budapesten.

Alígazgató: **Tóth Gyula.** Érk.: 1916. VII/3.

Magyar borok alkatrészeinek minimuma és maximuma.

Irta: **Dr. Vuk Mihály.**

A következőkben az Országos m. kir. chemiai intézet borászati osztályán megvizsgált, megbízható származású borok egyes alkatrészeinek minimumát és maximumát közlöm. Egyrészt a könnyebb áttekinthetőség kedvéért, másrészt, mert némely borvidékről csak kevés bor került vizsgálat alá, ezen összefoglalásnál az egyes borvidékeket csoportosítottam, természetszerüen csak annyira, amennyire ez a csoportosítás célszerünek látszott. Igy hat borvidékcsoportot különböztetek meg, még pedig:

1. *A nyugoti borvidékcsoport*, melyhez tartoznak: *a)* a ruszt-sopronpozsonyi; *b)* buda-sashegyi; *c)* somlyói; *d)* neszmélyi; *e)* balatonmelléki; *f)* badacsonyi; *g)* villány-pécsi; *h)* szekszárdi borvidék.

2. *Az északi borvidékcsoport*, melyhez tartoznak: *a)* pest-nógrádi; *b)* eger-visontai; *c)* miskolcz-abaují; *d)* szerednye-ungvári: *e)* beregszász-nagyszőlősi borvidékek.

3. *A tokaji* borvidék.

4. *Erdélyi borvidékcsoport*, melyhez tartoznak: *a)* az erdély-marosmenti; *b)* erdély-küküllőmenti; *c)* az erdélyi borvidékek.

5. *Érmelléki és ménes-magyarádi borvidékcsoport*, melyhez tartoznak: *a)* az érmelléki és *b)* ménes-magyarádi borvidékek.

6. *Versecz-Fehértemplomi és Alföldi borvidékcsoport.* Az 1900—1908. években termett borokról ilyen összefoglaló jelentés már a «Kisérletügyi Közlemények» 1909. évi kötetében megjelent, azóta azonban számos 1900—1908. évbeli bort vizsgáltunk meg úgy, hogy az 1909-ben megjelent adatok kibővültek, illetve más minimum és maximumot kaptunk, melyeket az azóta vizsgált borok elemzési adataival együtt összefoglalva, most a magyar borstatisztika részére tizennégy évjárat adatai, illetve minimális és maximális értékei állanak rendelkezésünkre.

Alkohol térfogat százalék.

Borvidék csoport	A bor színe	A borok termési éve 1900. minimum	1900. maximum	1901. minimum	1901. maximum	1902. minimum	1902. maximum	1903. minimum	1903. maximum	1904. minimum	1904. maximum	1905. minimum	1905. maximum	1906. minimum	1906. maximum
Nyugoti	fehér	9·68	12·50	8·49	15·07	6·34	11·68	7·74	13·06	6·32	13·22	8·64	13·72	6·78	15·85
	siller	—	—	—	—	7·30	8·12	—	—	9·35	10·35	7·62	12·15	7·34	13·25
	vörös	8·73	12·70	9·24	12·78	—	—	9·70	14·50	9·74	12·69	10·09	13·30	8·60	13·15
Északi	fehér	11·89	12·28	9·63	13·46	6 32	9·73	9·14	13·86	10·09	13·72	10·03	12·88	7·82	14·82
	siller	—	—	—	—	5·78	—	9·48	—	10·70	11·43	10·50	11·43	10·50	—
	vörös	11 27	—	9·24	12·78	8 73	—	11·23	13·08	11·23	—	10·26	12·97	10·50	12 40
Tokaji közönséges	fehér	10·26	—	—	—	10 18	14·50	10·18	15·40	12·05	14·54	11·48	13·44	9·57	15·26
Tokaji szamorodni	«	13·06	14·35	10·66	17·10	11·16	16·44	10·08	15·95	11·77	16·74	12·50	15·75	11·40	16·74
Tokaji aszú	«	13·13	14·13	7·11	17·30	—	—	11·14	15·55	11·95	15·95	13·53	13·64	8·31	16·34
Erdélyi	«	—	—	9·86	12·14	8·98	11·60	9 08	12·14	9·10	14·20	7 61	13·82	8 31	15·65
Érmellék-Ménes-Magyarádi	«	8·98	11·08	9·35	13·82	9·10	12·88	8·00	12·68	8·64	13 44	9·06	12·98	8·40	12 58
	vörös	10·67	13·90	10·47	14·59	—	—	10·61	12·69	10·08	12·50	9·06	12·97	10·40	13 32
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	fehér	8·68	11·75	8·60	14·40	7 30	12·06	8·62	15·06	8·97	14·82	7·63	15·16	8·44	15·90
	siller	—	—	—	—	8 02	10·80	9·48	11·05	9·50	10·84	10·17	12 24	10·88	12·23
	vörös	10·89	—	9·71	11·71	8·40	11·41	10·96	12·14	10·17	—	8 81	13·34	8 71	12·64

Borvidék csoport	A bor színe	A borok termési éve 1907. minimum	1907. maximum	1908. minimum	1908. maximum	1909. minimum	1909. maximum	1910. minimum	1910. maximum	1911. minimum	1911. maximum	1912. minimum	1912. maximum	1913. minimum	1913. maximum
Nyugoti	fehér	8·48	14·29	8·65	14·80	6·67	15·10	6·10	13·50	6·50	13·77	4·83	10·70	6·40	12·00
	siller	8 60	13·82	8·60	13·82	7·02	15 24	9 20	11·93	8·40	13·20	5·90	9·20	7·10	10·00
	vörös	8·56	13·63	10·25	15·47	9·91	13·55	6·91	12·47	8·20	12·08	—	—	7·40	10·30
Északi	fehér	7·82	15·65	7·90	15·26	8·20	14·75	7·90	13·43	8·20	14·21	5·78	11·69	6·00	11·90
	siller	8·82	10·09	9·06	11·36	10·83	11·02	8·10	11·32	8·70	12·70	8·80	10·10	—	—
	vörös	10·61	13·82	10·00	13·34	8·90	9·80	10·08	11·26	11·32	12·70	9·90	10·10	—	—
Tokaji közönséges	fehér	11·57	14·72	10·43	14·79	8·64	13·30	8·64	12·28	9·70	15·38	7 42	11·41	8·40	11·70
Tokaji szamorodni	«	11·86	12 50	12·94	15·29	11·41	15·30	11·28	16·34	13 00	15·50	—	—	—	—
Tokaji aszú	«	—	—	12·85	16 25	—	—	12 20	16·15	—	—	—	—	—	—
Erdélyi	«	10·35	16·64	9·91	15·60	9·50	14·47	9·90	15·75	11·70	16·64	6·30	12·40	9·59	14·10
Érmellék-Ménes-Magyarádi	«	8·48	15·36	8·40	14·01	10·28	13·10	7·40	13·10	7·41	13·03	5·90	9·70	7·51	10·30
	vörös	11·05	14·01	11·50	13·69	10·20	13 78	12·10	12·80	8·90	13·50	8·90	10·10	—	—
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	fehér	8·48	18·44	8·30	17 84	8·34	12·76	7·80	15·00	8·20	15·86	6·85	13·30	6·00	16·20
	siller	8·64	12·23	7·42	13·34	8·67	11·33	7·40	11·96	9·34	12·80	7·90	9·60	6·90	9·40
	vörös	8·31	14·87	11·00	12·86	7·79	11·79	7·81	11·36	8·50	14·36	5·30	9·40	7·74	10·20

A *Nyugoti borvidékcsoport* fehér borai közül a legerősebb az 1905. évben, állami szőlőtelepen termett balatonfüredi vegyes 15·85 térf. % alkohollal, a leggyengébb egy 1912. évi nagykanizsai fehér bor 4·83 térf. % alkohollal. A siller borok közül legerősebb 15·24 térf. % alkohollal egy 1909. évben, állami szőlőben termett szekszárdi, leggyengébb egy a villánypécsi borvidékről származó alsósegesdi bor 5·90 térf. % alkohollal. A vörös borok közül a legerősebb egy állami szőlőtelepen termett 1908. évi szekszárdi nagyburgundi 15·47 térf. % alkohollal, leggyengébb pedig egy 1910. évi, állami szőlőtelepen termett Stridófarkashegyi, vegyes szőlőkből szűrt vörös bor 6·91 térf. % alkohollal.

Az *Északi borvidékcsoport* fehér borai közül legerősebb 15·65 térf. % alkohollal egy 1907. évi szerednyei mézeshegyi leányka, leggyengébb pedig egy mezőkászonyi fehér bor az 1912. évből 5·78 térf. % alkohollal. A siller borok közül legerősebb egy 1911. évi egri siller, 12·70 térf. % alkohollal, a leggyengébb egy 1902. évi pásztói bor 5·78 térf. % alkohollal. A vörös borok közül legerősebb egy 1907. évi, az egri állami telepen kadarka és nagyburgundi szőlőkből szűrt bor 13·82 térf. % alkohollal, míg leggyengébb egy 1902. évi visontai bor 8·73 térf. % alkohollal.

A *Tokaji borvidék* közönséges borai közül legerősebb 15·40 térf. % alkohollal egy 1903. évi tállyai pecsenyebor, leggyengébb pedig egy 1912. évi sátoraljaujhelyi bor, 7·42 térf. % alkohollal. A szamorodni borok közül legerősebb egy 1901. évi tállyai szamorodni, melynek alkoholtartalma 17·10 térf. %, míg leggyengébb egy 1903. évi erdőbényei szamorodni 10·08 térf. % alkohollal. Aszúborok közt legerősebb szintén egy 1901. évi mádi 2 puttonos aszú 17·30 térf. %, leggyengébb pedig egy ugyancsak 1901. évi tolcsvai 5 puttonos aszú 7·11 térf. % alkohollal.

Az *Erdélyi borvidékcsoport* borai közül legerősebb egy állami szőlőtelepen termett, 1911. évi nagyenyedi ruhlandi szőlőből szűrt fehér bor, 16·64 térf. % alkohollal; leggyengébb egy 1912. évi szintén állami szőlőtelepről eredő, tordai fehér bor vegyes szőlőkből, melynek alkoholtartalma csak 6·30 térf. %.

Az *Érmellék-Ménes-Magyarádi borvidékcsoport* fehér borai közül legerősebb egy 1907. évi a ménesi állami telepről származó olasz rizling, melynek alkoholtartalma 15·36 térf. %; leggyengébb egy 1912. évi nagyfalui fehér bor 5·90 térf. % alkohollal. Siller bor csak ritkán kerül vizsgálatra. A vörös borok közül egy 1901. évi, ménesi vörös bor a legerősebb 14·59 térf. % alkohollal, míg leggyengébb egy 1911. évi krasznabélteki bor 8·90 térf. % alkohollal.

Összes sav borkősavra számítva (100 cm³-ben gramm).

Borvidék csoport	A bor színe	A borok termési éve													
		1900.		1901.		1902.		1903.		1904.		1905.		1906.	
		minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum
Nyugoti	fehér	0·65	0·95	0·46	0·95	0·45	1·47	0·52	0·78	0·45	0·84	0·40	0·80	0·40	1·14
	siller	—	—	—	—	0·76	1·18	—	—	0·47	0·65	0·46	0·66	0·47	0·83
	vörös	0·47	0·78	0·57	—	—	—	0·50	0·73	0·43	0·73	0·35	0·64	0·40	0·75
Északi	fehér	0·57	0·58	0·58	0·65	0·65	1·02	0·42	0·96	0·42	0·83	0·50	0·95	0·41	0·95
	siller	—	—	—	—	0·89	—	0·67	—	0·46	0·54	—	—	0·51	—
	vörös	—	0·57	—	—	0·89	—	0·54	0·66	0·53	0·57	0·45	0·72	0·56	0·66
Tokaji közönséges	fehér	0·70	—	—	—	0·56	0·79	0·51	0·65	0·50	0·88	0·47	0·62	0·43	0·82
Tokaji szamorodni	«	0·49	0·65	0·52	0·94	0·52	0·84	0·39	0·70	0·49	0·74	0·45	0·59	0·50	0·86
Tokaji aszú	«	0·62	0·75	0·52	1·23	—	—	0·67	1·19	0·63	0·89	0·54	0·63	0·56	1·16
Erdélyi	«	—	—	0·57	0·68	0·60	0·61	0·54	0·75	0·53	0·85	0·32	0·93	0·39	1·33
Érmellék-Ménes-Magyarádi	«	0·55	0·80	0·53	0·80	0·58	0·66	0·53	0·91	0·49	0·99	0·49	0·81	0·50	1·02
	vörös	0·52	0·77	0·52	0·84	—	—	0·53	0·59	0·58	0·71	0·43	0·65	0·61	0·85
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	fehér	0·52	0·67	0·50	0·67	0·43	0·65	0·44	0·82	0·42	0·94	0·36	0·81	0·38	0·79
	siller	—	—	—	—	0·72	1·07	0·62	0·70	0·48	0·68	0·48	0·59	0·55	0·62
	vörös	0·61	—	0·54	0·66	0·58	0·67	0·54	0·62	0·47	—	0·47	0·62	0·53	0·72

Borvidék csoport	A bor színe	A borok termési éve													
		1907.		1908.		1909.		1910.		1911.		1912.		1913.	
		minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum
Nyugoti	fehér	0·42	0·94	0·37	1·18	0·40	1·05	0·48	1·35	0·42	0·85	0·59	1·53	0·51	1·19
	siller	0·43	0·83	0·39	0·89	0·45	0·70	0·54	0·82	0·42	0·87	0·71	1·49	0·68	1·23
	vörös	0·53	0·94	0·43	1·07	0·43	0·80	0·61	1·11	0·52	0·73	—	—	0·53	0·84
Északi	fehér	0·50	1·12	0·34	1·26	0·54	0·95	0·50	1·10	0·41	0·91	0·66	1·31	0·66	1·15
	siller	0·53	0·67	0·48	0·67	0·58	0·65	0·59	1·04	0·38	0·57	0·68	1·24	—	—
	vörös	0·53	0·59	0·45	0·71	0·61	0·70	0·49	0·65	0·45	0·73	0·65	0·85	—	—
Tokaji közönséges	fehér	0·45	0·75	0·44	0·87	0·54	0·84	0·69	1·14	0·51	0·90	0·71	1·27	0·81	1·02
Tokaji szamorodni	«	0·52	—	0·53	0·78	0·55	0·88	0·62	0·98	0·58	0·69	—	—	—	—
Tokaji aszú	«	—	—	0·65	0·90	—	—	0·70	1·05	0·70	0·89	—	—	—	—
Erdélyi	«	0·40	0·73	0·40	0·85	0·43	0·88	0·48	0·80	0·38	0·91	0·60	1·37	0·52	1·00
Érmellék-Ménes-Magyarádi	«	0·47	0·84	0·43	1·05	0·45	0·75	0·48	1·04	0·37	0·78	0·60	1·52	0·69	1·09
	vörös	0·44	0·70	0·45	0·58	0·48	0·74	0·67	0·72	0·58	0·97	—	—	—	—
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	fehér	0·39	1·08	0·30	1·06	0·43	0·81	0·37	0·86	0·40	0·83	0·53	1·25	0·49	1·09
	siller	0·39	0·94	0·48	0·70	0·45	0·63	0·50	0·84	0·47	0·68	0·60	0·89	0·54	0·93
	vörös	0·40	0·81	0·44	0·83	0·48	0·80	0·47	0·65	0·50	0·73	0·55	0·78	0·54	0·74

A *Versecz-Fehértemplom-Alföldi borvidékcsoport* fehér borai közül legerősebb egy 1907. évi, az állami Miklós-szőlőtelepről származó kecskeméti muscat-ottonel 18·44 térf. % alkoholtartalommal; leggyengébb pedig egy 1913. évi szigetcsépi fehér bor 6·00 térf. % alkohollal. A siller borok közül legerősebb egy 1908. évi, a baraczkai állami szőlőtelepen termelt siller 13·34 térf. % alkoholtartalommal, leggyengébb pedig egy 1913. évi 6·90 térf. % alkoholt tartalmazó verseczi siller. A vörös borok közül legerősebb 14·87 térf. % alkohollal egy 1907. évi tápiógyöngyei vörös bor, leggyengébb pedig 5·30 térf. % alkohollal egy 1912. évi verseczi vörös.

Alkoholtartalom változik 4·83 és 18·44 térf. % közt.

* * *

A *Nyugati borvidékcsoport* fehér borai közül a leglágyabb egy 1908. évi, a stridó-farkasvölgyi állami telepen termett chasselas bor 0·37% savval; legsavanyúbb egy 1912. évi stridófarkasvölgyi állami szőlőtelepen termelt fehér bor 1·53% savval. A siller borok közül a leglágyabb egy 1908. évi nyitrai állami telepen termett vegyes siller 0·39% savval, legsavanyúbb pedig egy 1912. évi görcsönyi siller bor 1·49% savval. A vörös borok közül a leglágyabb egy 1905. évi villányi, 0·35% savval és legsavanyúbb egy 1910. évi, állami szőlőtelepen termett stridófarkashegyi vegyes 1·11% savval.

Az *Északi borvidékcsoport* fehérborai közül leglágyabb egy 1908. évi egri zöldsylváni 0·34% savval, legsavanyúbb egy 1912. évi homrogdi ezerjó, az állami szőlőtelepről 1·31% savval. A siller borok közül leglágyabb 0·38% savval egy 1911. évi egri, legsavanyúbb pedig egy 1912. évi szintén egri siller bor 1·24% savval. A vörös borok közül leglágyabb 0·45% savval egy 1911. évi nagygombosi kadarka, legsavanyúbb pedig 0·89% savval egy 1912. évi visontai vörös bor.

A *Tokaji borvidék* közönséges borai közül egy 1906. évi az állami szőlőtelepen termett tarcali 0·43% savval a leglágyabb, míg a legsavanyúbb 1·27% savtartalommal egy 1912. évi tolcsvai (Kincsemszőlőből származó) furmint. A szomorodni borok közül leglágyabb 0·39% savval, egy 1903. évi tokaji szomorodni, legsavanyúbb 0·98% savval egy 1910. évi mádi szomorodni. A vizsgált aszúborok közül leglágyabb 0·52% savval egy 1901. évi 3 puttonos tokaji aszú, legsavanyúbb 1·23% savval egy 1901. évi tolcsvai 5 puttonos aszúbor.

Az *Erdélyi borvidékcsoport* fehér borai közül leglágyabb 0·32% savval egy 1905. évi tordai, az állami telepről származó tramini bor; legsavanyúbb pedig 1·37% savval, egy 1912. évi nagyenyedi kövér, mely szintén az állami szőlőtelepen termett.

Vonatanyag (100 cm³-ben gramm).

Borvidék csoport	A bor színe	A borok termési éve													
		1900.		1901.		1902.		1903.		1904.		1905.		1906.	
		minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum
Nyugoti	fehér	1·85	6·71	1·92	5·53	1·60	2·64	1·64	3·50	1·62	3·63	1·66	3·45	1·62	5·37
	siller	—	—	—	—	1·78	2·32	—	—	1·93	3·44	1·71	2·93	1·71	2·93
	vörös	2·12	3·19	2·26	3·63	—	—	2·30	3·40	1·98	3·22	1·92	2·91	1·92	3·10
Északi	fehér	1·96	2·43	1·94	6·98	1·83	2·26	1·66	2·68	1·65	2·66	1·54	3·04	1·62	19·08
	siller	—	—	—	—	2·09	—	2·02	—	1·93	—	—	—	1·71	—
	vörös	2·68	—	2·40	—	1·99	—	2·38	3·70	2·34	2 70	2·34	5·74	2·34	3·78
Tokaji közönséges	fehér	2·24	—	2·24	—	2·32	2·94	1·93	4·39	2·31	2·81	2·26	2·85	2·21	4·05
Tokaji szamorodni	«	2·41	2·73	2·30	7·78	1·99	4·97	2·06	3·31	2·30	8·23	2·38	9·08	2·24	18·37
Tokaji aszú	«	9·26	11·67	5·20	33·73	—	—	5·31	21·28	6·53	22·26	6 02	8·40	11·82	33·24
Erdélyi	«	—	—	1·91	2·56	1·94	2·18	1·82	2·62	1·83	7·94	1·70	3·29	1·95	12·56
Érmellék-Ménes-Magyarádi	«	1·70	2·36	1·77	3·23	1·89	2·56	1·69	2·37	1·67	3·61	1·98	3·78	1·80	2·87
	vörös	2·21	3·02	2·10	2·74	—	—	2·04	3·89	2·26	2·53	2·07	2·76	1·96	3·00
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	fehér	1·63	2·51	1·62	2·85	1·57	2·66	1·63	3·10	1·59	2·60	1·48	7·94	1·61	7·86
	siller	—	—	—	—	1·81	2·40	1·85	2·41	1·85	2·22	1·75	2·72	1·87	2·26
	vörös	2·39	2·17	2·17	—	2·06	2·36	2·17	2·99	2·53	—	1·98	4·12	1·88	4·01

Borvidék csoport	A bor színe	A borok termési éve													
		1907.		1908.		1909.		1910.		1911.		1912.		1913.	
		minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum
Nyugoti	fehér	1·62	5·34	1·62	10·03	1·66	7·54	1·75	5·24	1·66	6·18	1·84	4·20	1·74	3·27
	siller	1·78	2·87	1·56	4·09	1 60	3·27	2·12	2·85	1·76	4·61	2·02	3·33	1·79	2·87
	vörös	1·79	3·34	2·05	22·59	2·58	3·21	2·05	3·75	2·29	3·12	—	—	1·97	2·99
Északi	fehér	1·83	7·44	1·50	12·86	1·65	6·96	1·72	14·43	1·70	5·08	1·92	4·53	2·01	3·03
	siller	1·89	2·14	1·95	2·29	2·32	2·61	1·82	3·01	1·77	2·13	2·28	2·58	—	—
	vörös	2·42	3·11	2·67	3·34	2.35	2·68	2,24	2·92	2·48	3·07	2·53	2·77	—	—
Tokaji közönséges	fehér	2·00	3·38	1·94	3 61	2·41	2·78	2·53	2·97	2·67	4·59	2·22	3·61	2·24	4·13
Tokaji szamorodni	«	2·54	—	2·31	10·69	2·14	6·47	2·33	13·94	3·61	12·92	—	—	—	—
Tokaji aszú	«	—	—	7·91	19·05	—	—	3·52	19·73	9·80	13·96	—	—	—	—
Erdélyi	«	1·89	5·96	1·93	5·63	2·21	28 04	1·76	3·10	2·34	11·88	2·13	5·41	1·85	2·98
Érmellék-Ménes-Magyarádi	«	1·71	4·21	1·83	2·90	1·69	9·12	1·90	13·21	1·76	7·40	1·61	3·70	1·82	2·51
	vörös	2·57	3·34	2·29	3·30	2·17	2·77	2·94	3·46	2·28	3·20	2·25	3·06	—	—
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	fehér	1·59	9·31	1·59	19·24	1·61	3·18	1·66	17·07	1·42	11·94	1·52	22·65	1·68	4·63
	siller	1·82	2·83	1·70	2·72	—	—	1·74	2·99	1·91	3·15	1·86	3·14	1·98	3·71
	vörös	2·15	8·04	1·96	10·40	—	—	2·06	3·02	1·84	4·08	1·98	2·73	2·35	3·15

Az *Érmellék-Ménes-Magyarádi borvidékcsoport* fehér borai közül leglágyabb 0·37% savval egy 1911. évi a szinérváraljai állami telepről származó olasz rizling; legsavanyúbb 1·52% savval egy 1912. évi nagykárolyi bor. A siller borok közül alig nehány minta került vizsgálatra; ezekből minimum, illetve maximumot megállapítani indokolatlan volna. A vörös borok közül leglágyabb 0·43% savval egy a tasnádi állami telepen 1905-ben szürt bor; legsavanyúbb pedig egy 1911. évi (1912-ben nem küldtek be vörös bort vizsgálatra) a ménesi állami telepen termett kadarka 0·97% savval.

A *Versecz-Fehértemplom-Alföldi borvidékcsoport* fehér borai közül 0·30% savval leglágyabb egy 1908. évi a kecskeméti állami «Miklós»-telepről származó vegyes muskotály; legsavanyúbb pedig 1·25% savval egy 1912. évi a csálai állami telepen termelt leányka aszú. A siller borok közül leglágyabb egy 1907. évi, lugosi siller 0·39% savval; legsavanyúbb egy 1902. évi nagykátai siller 1·07% savval. A vörös borok közül leglágyabb 0·40% savval egy 1907. évi lugosi vörös; legsavanyúbb 0·83% savval 1908. évi, az állami telepről származó fehértemplomi kadarka.

Savtartalom 0·30 és 1·53% közt változik.

* * *

A *Nyugoti borvidékcsoport* fehér borai közt a legtestesebb egy 1908. évi badacsonyi auvergnat-gris, melynek vonatanyaga 10·03% (ebben 6·50% cukor); legvékonyabb egy 1909-ben termett siklósi bor 1·60% vonadékkal. A siller borok közül legvékonyabb egy 1908. évi solymári siller 1·56% vonadékkal, legtestesebb pedig egy 1911. évi, a zsámbéki állami szőlőben termelt kadarka 4·61% vonadékkal (ebben 0·52% cukor). A vörös borok közül legvékonyabb egy 1907. évi pilisvörösvári 1·79% vonadékkal, legtestesebb pedig egy 1908. évi villányi vörös aszú 22·59% vonadékkal.

Az *Északi borvidékcsoport* fehér borai közül legvékonyabb 1·50% vonadékkal egy 1908. évi gödi bor, legtestesebb pedig 19·08% extrakttal (ebben 13·8% cukor) egy 1906. évi beregszászi aszú. A siller borok közül legvékonyabb 1·71% vonadékkal egy 1906. évi visontai, legtestesebb 3·01% vonadékkal egy kistállyai az 1910. évjáratból. A vörös borok közül legvékonyabb egy 1902. évi visontai 1·99% vonadékkal, legtestesebb egy 1905. évi egri vörös bor 5·74% vonadékkal (ebben cukor 2·95%).

A *Tokaji borvidék* közönséges borai közül legvékonyabb egy 1903. évi hegyaljai 1·93% vonadékkal, míg legtestesebb egy 1911. évi mádi furmint 4·59% vonatanyagtartalommal (ebben 1·23% cukor)

Cukormentes vonatanyag (100 cm³-ben gramm).

Borvidék csoport	A bor színe	A borok termési éve													
		1900.		1901.		1902.		1903.		1904.		1905.		1906.	
		minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum
Nyugoti	fehér	2·10	3·79	1·92	3·14	1·60	2·64	1·64	3·50	1·62	2·76	1·66	2·57	1·58	3·09
	siller	—	—	—	1·78	1·78	2·32	—	—	1·93	2·51	1·71	2·17	1·88	2·88
	vörös	2·08	3·13	2·26	3·13	—	—	2·29	3·32	1·96	3·22	1·92	2·91	1·86	3·10
Északi	fehér	1·96	2·02	1·71	3·61	1·83	2·19	1·65	2·68	1·65	2·62	1·54	2·75	1·62	5·42
	siller	—	—	—	—	2·09	—	2·02	—	1·88	1·93	—	—	1·71	—
	vörös	2·60	—	—	—	1·99	—	2·27	3·25	—	2·69	2·35	3·66	2·15	2·77
Tokaji közönséges	fehér	2·24	—	—	—	2·32	2·94	1·93	3·06	2·31	2·81	2·26	2·85	2·21	3·11
Tokaji szamorodni	«	2·41	2·73	2·26	4·77	1·99	4·07	2·06	2·73	2·27	3·45	2·38	4·86	2·24	6·24
Tokaji aszú	«	3·61	4·11	3·63	7·96	—	—	4·68	6·17	3·15	5·83	—	4·20	3·57	9·61
Erdélyi	«	—	—	1·91	2·56	1·94	2·18	1·82	2·39	1·83	4·64	1·70	2·95	1·95	5·56
Érmellék-Ménes-Magyarádi	«	1·70	2·36	1·77	3·01	1·89	2·51	1·69	2·32	1·67	2·81	1·94	2·31	1·80	2·49
Érmellék-Ménes-Magyarádi	vörös	2·21	2·96	2·10	2·74	—	—	2·40	3·89	2·26	2·53	2·07	2·76	1·96	3·00
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	fehér	1·63	2·51	1·62	2·79	1·57	2·66	1·63	2·96	1·59	2·54	1·48	3·41	1·61	4·40
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	siller	—	—	—	—	1·81	2·40	1·85	2·22	1·85	2·72	1·75	2·72	1·87	2·26
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	vörös	—	—	—	—	2·06	—	2·59	2·89	2·25	—	1·98	3·92	1·38	4·01

Borvidék csoport	A bor színe	A borok termési éve													
		1907.		1908.		1909.		1910.		1911.		1912.		1913.	
		minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum
Nyugoti	fehér	1·62	3·52	1·62	3·94	1·66	4·83	1·62	4·24	1·66	3·82	1·84	4·15	1·74	3·27
	siller	1·78	2·87	1·56	4·09	1·60	3·22	2·11	2·78	1·76	4·09	2·02	3·33	1·79	2·83
	vörös	1·79	3·05	2·05	9·49	2·58	3·11	2·05	3·71	2·29	2·98	—	—	1·97	2·96
Északi	fehér	1·83	2·70	1·50	5·22	1·65	3·66	1·72	4·49	1·70	3·76	1·92	3·53	2·01	3·03
	siller	1·89	2·14	1·95	2·29	2·27	2·61	1·82	2·93	1·77	2·13	2·28	2·58	—	—
	vörös	2·42	3·07	2·67	3·34	2·35	2·66	2·24	2·82	2·26	3·07	2·53	2·77	—	—
Tokaji közönséges	fehér	2·00	3·37	1·94	2·84	2·41	2·78	2·43	2·86	2·44	3·36	2·22	3·59	2·24	3·60
Tokaji szamorodni	«	2·54	—	2·31	3·95	2·18	4·90	2·33	5·95	3·13	4·96	—	—	—	—
Tokaji aszú	«	—	—	3·77	4·96	—	—	3·03	6·31	4·25	5·10	—	—	—	—
Erdélyi	«	1·89	3·68	1·93	3·32	2·14	8·18	1·76	3·03	2·29	5·69	2·13	5·27	1·85	2·77
Érmellék-Ménes-Magyarádi	«	1·71	3·30	1·83	2·86	1·69	4·24	1·90	5·05	1·76	3·06	1·61	3·70	1·82	2·51
Érmellék-Ménes-Magyarádi	vörös	2·57	3·16	2·29	3·23	2·17	2·67	2·87	3·41	2·28	3·20	2·25	3·06	—	—
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	fehér	1·54	3·30	1·59	4·91	1·61	3·13	1·63	4·07	1·42	3·90	1·52	5·85	1·68	4·43
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	siller	1·82	2·75	1·70	2·36	1·80	2·64	1·74	2·92	1·91	3·15	1·86	3·14	1·98	3·71
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	vörös	2·15	4·31	1·95	6·37	2·17	4·71	2·06	3·00	1·84	3·85	1·98	2·73	2·35	3·15

A szamorodni borok közül legvékonyabb 1·99% vonadékkal egy 1902. évi tolcsvai szamorodni, legtestesebb pedig egy 1906. évi tarcali szamorodni, melyben 18·37% vonatanyag (és 14·37% cukor) találtatott. Az aszúborok közül legvékonyabb egy 1910. évi Zombor-disznókői 3·52% extrakttal és legtestesebb 33·73% vonadékkal (ebből 25·77% cukor) egy 1901. évi tolcsvai 5 puttonos aszú.

Az *Erdélyi borvidékcsoport* fehér borai közül legvékonyabb 1·70% vonadékkal egy 1905-ben termett erdélyi bor, legtestesebb pedig 28·04% vonadékkal (ebből 21·68% cukor) egy 1909. évi a celnai állami szőlőtelepről származó leányka.

Az *Ármellék-Ménes-Magyarádi borvidékcsoport* fehér borai közül legtestesebb 13·21% vonadékkal (ebből 7·16% cukor) egy 1910. évi, állami telepről származó ménesi zöldsylváni, legvékonyabb 1·61% extrakttal egy 1912. évi nagyfalui fehér bor. A vörös borok közül 1·96% vonadékkal legvékonyabb egy az állami telepen 1906-ban termett szinérváraljai nagyburgundi s legtestesebb 3·89% vonadékkal egy 1903. évi állami telepről származó szinérváraljai burgundi.

A *Versecz-Fehértemplom-Alföldi borvidékcsoport* fehér borai közül legvékonyabb 1·42% vonadékkal egy 1911. évi verseci Überlanddülőn termett, legtestesebb pedig egy 1912. évi, a csálai állami szőlőtelepen termelt leányka aszú 22·65% vonatanyaggal (melyből 16·8% cukor). A siller borok közül legvékonyabb 1·70% vonadékkal egy 1908. évi szegedi; legtestesebb egy, a fehértemplomi állami telepen 1913-ban termelt nagy burgundi 3·71% vonadékkal. A vörös borok közül legvékonyabb 1·84% vonadékkal egy 1911. évi verseci vörösbor; legtestesebb 10·40% extrakttal (melyben 4·08% cukor) egy 1908. évi a fehértemplomi állami telepről származó oportóbor.

A vonatanyag 1·42 és 33·73% közt változik.

* * *

A *Nyugati borvidékcsoport* fehér borai közül a legtöbb cukormentes vonatanyag, vagyis 4·83% egy 1909. évi ruszti furmintban, legkevesebb, vagyis 1·56% pedig egy 1906. évi alsótapazdi borban van. A siller borok közül a legtöbb cukormentes vonadék, vagyis 4·09% van egy 1911. évi, a zsámbéki állami telepen termelt kadarkában, a legkevesebb pedig 1·56% egy 1908. évi solymári sillerben A vörös borok közt a legtöbb cukormentes vonadék, vagyis 9·49% van egy 1908. évi villányi aszúban, a legkevesebb 1·79% pedig egy 1907. évi pilisvörösvári borban.

Az *Északi borvidékcsoport* fehér borai közül legtöbb a cukormentes extrakt egy 1906. évi beregszászi aszúban, vagyis 5·42%, míg legkevesebb, vagyis 1·50% van egy 1908. évi gödi borban.

Glycerin (100 cm³-ben gramm).

Borvidék csoport	A bor színe	A borok termési éve													
		1900.		1901.		1902.		1903.		1904.		1905.		1906.	
		minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum
Nyugati	fehér	—	0·82	0·55	1·27	0·38	0·93	0·56	1·08	0·56	1·15	0·60	1·23	0·35	1·16
	siller	—	—	—	—	0·49	0·52	—	—	0·56	0·77	0·46	0·77	0·45	0·90
	vörös	0·61	0·96	0.68	0·94	—	—	0·63	0·74	0·61	1·04	0·62	0·89	0·63	1·05
Északi	fehér	—	—	0·63	0·92	0·35	0·80	0·59	0·99	0·61	1·19	0·57	1·09	0·41	1·43
	siller	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·72	—	—	0·60	—
	vörös	—	—	—	0·86	—	—	—	—	—	0·78	0·75	0·84	0·75	1·07
Tokaji közönséges	fehér	—	0·82	—	—	0·81	1·28	0·76	1·18	0·97	1·31	0·76	1·10	0·71	1·28
Tokaji szamorodni	«	—	0·92	0·96	1·89	0·76	1·44	0·90	1·02	0·73	1·46	0·90	1·36	0·84	1·77
Tokaji aszú	«	—	—	1·45	1·80	—	—	—	—	0·96	1·79	—	—	0·87	1·92
Erdélyi	«	—	—	0·78	1·03	—	—	0·67	1·06	0·63	1·54	0·63	1·41	0·64	1·41
Érmellék-Ménes-Magyarádi	«	0·53	0·66	0·54	0·92	—	0·78	0·55	1·19	0·51	0·88	0·71	1·07	0·56	0·93
	vörös	0·72	0·98	0·77	0·94	—	—	0·73	1·15	0·65	0·95	0·89	1·16	0·58	0·93
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	fehér	0·81	0·84	0·65	1·21	0·50	0·83	0·62	1·28	0·57	1·10	0·47	1·29	0·54	1·34
	siller	—	—	—	—	0·47	0·56	0·61	0·85	0·63	0·78	0·68	0·88	0·61	0·78
	vörös	—	—	—	—	0·56	—	0·72	0·91	0·71	0·99	0·46	1·01	0·51	1·00

Borvidék csoport	A bor színe	A borok termési éve													
		1907.		1908.		1909.		1910.		1911.		1912.		1913.	
		minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum
Nyugati	fehér	0·48	1·46	0·50	1·58	0·41	1·33	0·36	1·15	0·48	1·30	0·42	0·89	0·41	1·11
	siller	0·49	1·07	0·49	0·95	0·54	1·16	0·54	0·82	0·56	1·42	0·29	0·79	0·48	0·81
	vörös	0·49	0·88	0·58	1·08	0·77	1·03	0·45	1·13	0·61	1·24	—	—	0·38	0·82
Északi	fehér	0·59	1·32	0·53	1·56	0·50	1·28	0·46	1·78	0·42	1·25	0·47	1·09	0·60	0·96
	siller	0·61	0·67	0·59	0.74	0·56	0·97	0·55	0·74	0·49	0·87	0·48	0·79	—	—
	vörös	0·87	0·98	0·73	0·97	0·68	0·81	0·60	0·82	0·67	0·99	—	—	—	—
Tokaji közönséges	fehér	0·63	1·27	0·74	1·13	0·72	0·94	0·75	1·13	0·64	1·71	0·48	1·20	0·66	1·06
Tokaji szamorodni	«	—	1·02	0·83	1·18	0·94	1·42	0·72	1·46	1·25	1·69	—	—	—	—
Tokaji aszú	«	—	—	0·83	1·14	—	—	0·66	1·42	1·20	1·34	—	—	—	—
Erdélyi	«	0·60	1·30	0·62	1·13	0·67	1·32	0·69	1.16	0·74	1·39	0·45	1·80	0·67	1·00
Érmellék-Ménes-Magyarádi	«	0·65	1·09	0·45	1·07	0·49	1·13	0·47	1·38	0·51	0·99	0·35	0·90	0·57	0·85
	vörös	0·71	0·99	0·83	1·22	0.82	1·01	0·98	1·15	0·55	1·24	—	—	—	—
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	fehér	0·51	1·11	0·47	1·50	0·47	0·88	0·46	1·18	0·51	1·74	0·37	1·34	0·37	1·34
	siller	0·50	0·81	0·54	0·80	0·59	0.95	0·46	0·99	0·60	1·06	0·49	0·83	0·57	0·78
	vörös	0·50	1·11	0.61	1·21	0·61	0·91	0·56	0·89	0·49	1·32	0·50	0·77	0·57	0·85

A siller borok közt legkevesebb cukormentes vonadék, 1·71%, van egy 1906. évi visontai sillerben, a legtöbb, vagyis 2·93% pedig egy 1910. évi kistállyai siller borban. A vörös borok közül legkevesebb cukormentes extrakttartalmú egy 1902. évi visontai bor, melyben 1·99%, legnagyobb cukormentes vonadéktartalmú pedig 3·66%-kal egy 1905. évi visontai burgundi.

A *Tokaji borvidék* közönséges borai közt legtöbb a cukormentes vonatanyag, vagyis 3·60% egy 1913. évi tolcsvai borban, a legkevesebb, vagyis 1·93% egy 1903. évi hegyaljai borban. A szamorodni borok közül legtöbb, vagyis 6·24% egy 1906. évi mádi, legkevesebb, vagyis 1·99% egy 1902. évi tolcsvai szamorodniban van.

Az aszú borok közül legtöbb a cukormentes vonatanyag, vagyis 9·61% az 1906. évi bodrogkeresztúri négyputtonos aszúban, míg legkevesebb, vagyis 3·03% egy 1910. évi mádi aszúban.

Az *Erdélyi borvidékcsoport* fehér borai közül legkevesebb, vagyis 1·70% cukormentes vonatanyag van egy 1905. évi erdélyi borban, míg legtöbb, vagyis 8·18% egy 1909. évi, a nagyenyedi állami szőlőből eredő ruhlandiban van.

Az *Érmellék-Ménes-Magyarádi borvidékcsoport* fehér borai közül legtöbb, vagyis 5·05% cukormentes vonatanyag van egy 1910. évi, az állami telepről származó ménesi zöld-sylvániban; legkevesebb, vagyis 1·61% pedig egy 1912. évi nagyfalui borban. A vörös borok közül legtöbb, 3·89% egy állami telepről származó 1903. évi szinérváraljai burgundiban, legkevesebb, vagyis 1·96% egy állami telepről származó 1906. évi szinérváraljai nagyburgundiban.

A *Versecz-Fehértemplom-Alföldi borvidékcsoport* fehér borai közül legkevesebb cukormentes vonadékanyag, vagyis 1·42% egy 1911. évi verseci-überlanddülői fehér borban van, míg legtöbb, vagyis 5·85% egy 1912. évi, a csálai állami telepről származó leánykában (aszú). A siller borok közt legkevesebb 1·70% egy 1908. évi szegedi sillerben, legtöbb, vagyis 3·71% egy állami telepről származó 1913. évi fehértemplomi nagyburgundiban van. A vörös borok közül legkevesebb, vagyis 1·84% cukormentes vonadék van egy 1911. évi verseci, legtöbb, vagyis 6·37% pedig egy, a fehértemplomi állami szőlőtelepen 1908-ban oportó szőlőből szűrt vörös borban.

A cukormentes extrakt 1·42% és 9·61% közt változik.

* * *

Hamu (100 köbcentiméter borban gramm).

Borvidék csoport	A bor színe	A borok termési éve													
		1900.		1901.		1902.		1903.		1904.		1905.		1906.	
		minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum
Nyugati	fehér	0·19	0·25	0.15	0·25	0·12	0·23	0·15	0·29	0·11	0·24	0·10	0·27	0·12	0·33
	siller	—	—	—	—	0·18	0·24	—	—	0·14	0·21	0·13	0·21	0·13	0.27
	vörös	0·17	0·33	0·16	0·30	—	—	0·20	0·33	0·16	0·28	0·15	0·32	0·19	0·29
Északi	fehér	0·19	0·20	0·15	0·23	0·15	0·17	0 13	0·20	0·12	0·17	0·11	0·18	0·13	0·28
	siller	—	—	—	—	—	—	—	—	0·15	0·17	—	—	0·17	—
	vörös	—	0·24	0·17	—	0·23	—	0·20	0·31	0·20	—	0·17	0·24	0·17	0·25
Tokaji közönséges	fehér	0·19	—	—	—	0·13	0·18	0·15	0·28	0·14	0·21	0·15	0·20	0·15	0·25
Tokaji szamorodni	«	0·20	0·25	0·14	0·34	0·15	0·32	0·17	0·28	0·12	0·24	0·18	0·26	0·15	0 33
Tokaji aszú	«	0·20	0·35	0·18	0·39	—	—	0·19	0·32	0·17	0·31	0·19	0·36	0·20	0·43
Erdélyi	«	—	—	—	—	0·13	0·17	0·14	0·18	0·15	0·23	0·12	0·23	0·13	0.34
Érmellék-Ménes-Magyarádi	«	0·16	0·23	0·13	0·24	0·15	0·16	0·13	0·21	0·12	0·19	0·13	0·23	0·13	0·24
	vörös	0·17	0·25	0·17	0·24	—	—	0·23	0·31	0·20	0·26	0·18	0·32	0·18	0·28
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	fehér	0·20	0·32	0·13	0·25	0·14	0·21	0·13	0·29	0·10	0·23	0·13	0·30	0·14	0·35
	siller	—	—	—	—	0·14	0·20	0·15	0·20	0·17	0·23	0·15	0·25	0·18	0·36
	vörös	0·20	—	0·23	0·26	0·18	0·20	0·18	0·25	—	0·21	0·19	0·53	0·16	0·36

Borvidék csoport	A bor színe	A borok termési éve													
		1907.		1908.		1909.		1910.		1911.		1912.		1913.	
		minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum
Nyugati	fehér	0·11	0·33	0·10	0·33	0·10	0·29	0·14	0·27	0·12	0·26	0·14	0·34	0·13	0·29
	siller	0·13	0·28	0·12	0·29	0·14	0·30	0·18	0·35	0·15	0·25	0·16	0·22	0·17	0·23
	vörös	0·18	0·27	0·15	0·32	0·19	0·29	0·18	0·29	0·18	0·30	—	—	0·17	0·38
Északi	fehér	0·13	0·24	0·10	0·20	0·13	0·33	0·11	0·19	0·11	0·26	0·14	0·23	0·15	0·24
	siller	0·17	0·21	0·12	0·19	0·16	0·20	0·16	0·20	0·15	0·18	0·17	0·18	—	—
	vörös	0·16	0·22	0·16	0·23	0·17	0·24	0·18	0·24	0·13	0·30	0·26	0·30	—	—
Tokaji közönséges	fehér	0·14	0·19	0·12	0·18	0·16	0·18	0·13	0·18	0·14	0·29	0·14	0·18	0·10	0·20
Tokaji szamorodni	«	0·19	—	0 12	0·22	0·14	0·19	0·14	0·27	0·15	0·24	—	—	—	—
Tokaji aszú	«	—	—	0·18	0·21	—	—	0·15	0·25	0·22	0·23	—	—	—	—
Erdélyi	«	0·11	0·24	0·10	0·25	0·12	0·41	0·12	0·22	0·11	0·23	0·13	0·29	0·13	0 20
Érmellék-Ménes-Magyarádi	«	0·11	0·22	0·09	0·23	0·13	0·23	0·12	0·29	0·12	0·22	0·11	0·22	0·13	0·20
	vörös	0·17	0·32	0·17	0·31	0·25	0·31	0·25	0·27	0·19	0·26	—	—	—	—
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	fehér	0·11	0·24	0·11	0·46	0·10	0·35	0·12	0·29	0·10	0·38	0·13	0·38	0·16	0·43
	siller	0·13	0·30	0·12	0·26	0·12	0·28	0·13	0·34	0·18	0·37	0·18	0·24	0·19	0·76
	vörös	0·17	0·58	0·16	0·94	0·17	0·64	0·21	0·32	0·16	0·45	0·20	0·42	0·16	0·36

A *Nyugoti borvidékcsoport* fehér borai közt legtöbb a glycerin, vagyis 1·58% egy 1908. évi esztergomi fehér borban, a legkevesebb, vagyis 0.35% pedig egy 1906. évi piliscsabai borban. A siller borok közül legtöbb glycerin, vagyis 1·42% van egy állami szőlőtelepen 1911-ben termett zsámbéki kadarkában, legkevesebb, vagyis 0·29% egy alsósegesdi (Villány—Pécs borvidék) 1912. évi sillerben. A vörös borok közül legtöbb a glycerin egy 1911. évi a zsámbéki állami szőlőtelepen termelt merlotban 1·24% glycerintartalommal, legkevesebb pedig 0·38%-al egy 1913. évi zsámbéki vörösborban.

Az *Északi borvidékcsoport* fehér borai közt legtöbb a glycerin egy 1910. évi muzsalyi aszúban 1·78%, legkevesebb pedig vagyis 0·35% egy 1902. évi pásztói fehér borban. A siller borok közül egy 1909. évi egri sillerben 0·97% a maximális glycerintartalom, míg 0·48% a legkevesebb egy 1912. évi egri sillerben. A vörös borok közül legtöbb a glycerin, vagyis 1·07% egy 1906. évi visontai borban és legkevesebb, vagyis 0·60% egy 1910. évi visontai vörös borban.

A *Tokaji borvidék* közönséges borai közül legkevesebb a glycerin vagyis 0·48% egy 1912. évi sátoraljaujhelyi borban, legtöbb vagyis 1·71% pedig egy 1911. évi, a tarcali állami szőlőben termett borban. A szamorodni borok közül legtöbb glycerin, vagyis 1·80% volt egy 1901. évi az olaszliszkai állami szőlőtelepen termett szamorodniban, legkevesebb pedig, vagyis 0·72% egy 1910. évi olaszliszkai szamorodni borban. Az aszúk közt egy 1910. éviben volt a minimum, 0·66% egy mádi 2 puttonyos aszú borban és 1·92% a maximum, egy 1906. évi tolcsvai aszúban.

Az *Erdélyi borvidékcsoport* fehér borai közül a legtöbb glycerin, vagyis 1·80% van egy állami telepről 1912-ből származó «nagyenyedi kövér»-ben, míg a legkevesebb, vagyis 0·45% egy 1912. évi a tordai állami telepen termelt olasz rizlingben.

Az *Érmellék—Ménes—Magyarádi borvidékcsoport* fehér borai közül legtöbb, vagyis 1·38% glycerin egy 1910. évi a ménesi állami telepen termett zöld sylváni levében, míg a legkevesebb, vagyis 0·35% egy 1912. évi károlyi fehér borban van. A vörös borok közül minimális glycerintartalmú egy 1911. évi krasznabélteki 0·55%-al, maximális pedig egy 1911. évi a szinérváraljai állami telepről való nagyburgundi 1·24% glycerinnel.

A *Versecz—Fehértemplom—Alföldi borvidékcsoport* fehér borai közül legtöbb glycerin, vagyis 1·74% van egy a kecskeméti «Miklós» telepen 1911-ben termett vegyes fehér borban legkevesebb, vagyis 0·37% egy 1912. évi törkölyi borban. A siller borok közt 0·46% glycerinnel egy 1910. évi csongrádi siller, 1·06% glycerinnel pedig egy 1911-ben a kőbányai állami szőlőben termelt siller tűnik ki.

A vörös borok közül legkevesebb a glycerin, vagyis 0·46% egy 1905. évi szegedi vörösben, legtöbb vagyis 1·32% pedig egy 1911. évi a kecskeméti állami telepen, vegyes szőlőből szűrt vörös borban.

A glycerin mennyisége 0·29 és 1·92% közt változik.

* * *

A *Nyugoti borvidékcsoport* fehér borai közt a legkevesebb, vagyis 0·10% hamú egy 1909. évi németbolyi borban, legtöbb vagyis 0·34% egy 1912. évi a kisbéri állami telepen termelt vegyes szőlőkből szűrt fehér borban van. A siller borok közt legkevesebb, vagyis 0·12% egy 1908. évi stridó-farkashegyi kadarkában, legtöbb vagyis 0·35% hamú egy 1910. évi, a nyitrai állami telepről származó vegyes szőlőből szűrt siller borban van. A vörös borok közt legkevesebb hamúja van egy 1908. évi stridó-farkashegyi vörösnek (0·15%), legtöbb pedig, vagyis 0·38% egy 1913. évi villányi vörösnek.

Az *Északi borvidékcsoport* fehér borai közt legkevesebb a hamú vagyis 0·10% 1908. évi gyöngyösi borban, legtöbb vagyis 0·33% egy 1909 évi állami telepen termett homrogdi mézes fehérben. A siller borok közt legkevesebb 0·12% hamúval egy 1908. évi gyöngyöstarjánkai, legtöbb pedig 0·21% hamú egy 1907. évi kistapolcsányi borban van. A vörös borok közt a hamú minimuma 0·13% egy 1911. évi egriben, maximuma 0·31% pedig egy 1903. évi hatvani nagyburgundiban van.

A *Tokaji borvidék közönséges* borai közt legkevesebb vagyis 0·10% hamú van egy 1913. évi sárospatakiban, legtöbb vagyis 0·29% egy 1911. évi sátoraljaujhelyiben. A szamorodni borok közt legkevesebb hamú, vagyis 0·12% volt egy 1904. évi a tállyai Nyergestetőn termett szamorodniban, legtöbb vagyis 0·34% egy 1901. évi olaszliszkai szamorodniban. Az aszúborok közt legkevesebb 0·15% hamúval egy 1910. évi mádi, legtöbb 0·43%-al egy 1906. évi bodrogkeresztúri göbölyi aszú.

Az *Erdélyi borvidékcsoport* fehér borai közt legkevesebb, vagyis 0·10% hamú van egy 1908. évi alvinci—rajnai rizlingben, legtöbb vagyis 0·41% egy a dicsőszentmártoni állami telepen 1909-ben termett ruhlandiban.

Az *Érmellék—Ménes—Magyarádi borvidékcsoport* fehér borai közt legkevesebb, vagyis 0·09% hamú van egy 1908. évi magyarádi fehér borban; legtöbb, vagyis 0·29% egy 1910. évi a ménesi állami telepről származó zöld sylvániában és ugyanannyi egy 1911. évi a szinérváraljai állami szőlőből származó ezerjóban. A vörös borok közül a legkevesebb hamú, vagyis 0·17% van egy 1900., egy 1901., egy 1907. évi ménesi borban és egy 1908. évi kovaszinczi borban; míg a legtöbb, vagyis 0·32% hamú egy 1905. évi és egy 1907. évi szinérváraljai cabernet borban.

Phosphorsav (100 köbcentiméter borban gramm P_2O_5).

Borvidék csoport	A bor színe	A borok termési éve													
		1900.		1901.		1902.		1903.		1904.		1905.		1906.	
		minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum
Nyugati	fehér	0·023	—	0·018	0·023	0·016	0·030	0·020	0·052	0·014	0·037	0·010	0·035	0·010	0·042
	siller	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·012	—	0·013	0·018
	vörös	0·023	—	—	0·047	—	—	—	—	0·016	0·040	0·012	0·036	0·022	0·028
Északi	fehér	—	—	—	0 038	0·016	—	0·020	0·035	0·010	0·026	0·010	0·026	0·007	0·038
	siller	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	vörös	—	—	—	—	—	—	—	—	0·024	—	0·024	0·029	—	—
Tokaji közönséges	fehér	0.038	—	—	—	0·021	—	—	0·029	—	—	0·027	0·048	0·023	0·035
Tokaji szamorodni	«	—	—	0·020	0·042	—	0·031	—	—	0·019	0·035	0·019	0·026	0·027	0·077
Tokaji aszú	«	—	—	0·029	0·068	—	—	—	—	0·034	0·081	—	—	0·041	0·083
Erdélyi	«	—	—	0·026	0·033	0·014	0·020	0·022	0·040	0·010	0·029	0·010	0·051	0·006	0·042
Érmellék-Ménes-Magyarádi	«	0·024	—	0·029	0·040	—	0·031	0·024	0·030	0·015	0·026	0·015	0·026	0·010	0·035
	vörös	0·036	0·042	0·029	0·042	—	—	0·034	0·050	0·019	0.024	0·019	0·024	0·018	0·043
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	fehér	—	—	0·016	0·036	0·022	—	0·018	0·061	0·015	0·058	0.015	0·060	0·014	0·066
	siller	—	—	—	—	—	—	—	—	0·029	0·033	0·029	0.033	0·032	0·040
	vörös	—	—	—	—	—	—	0·034	0·050	0·028	0·084	0·016	0·084	0·026	0·054

Borvidék csoport	A bor színe	A borok termési éve													
		1907.		1908.		1909.		1910.		1911.		1912.		1913.	
		minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum
Nyugati	fehér	0·010	0·067	0·007	0·046	0·014	0·049	0·014	0·043	0·008	0·050	0·012	0·047	0·022	0·044
	siller	0·019	0·044	0·014	0·016	0·011	0·026	0·022	0·055	0·019	0·028	0·012	0·026	0·016	0·021
	vörös	0·019	0·056	0·019	0·062	0·029	0·056	0·013	0·036	0·023	0·028	—	—	—	—
Északi	fehér	0·012	0·050	0·005	0·014	0·016	0·049	0·007	0·022	0·013	0·047	0·008	0·019	0·026	0·038
	siller	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·008	—	—	—
	vörös	0·027	0·031	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tokaji közönséges	fehér	0·016	0·038	0·013	0·036	0·014	0·048	0·013	0·046	0·023	0·059	0·019	0·030	—	—
Tokaji szamorodni	«	—	—	0·024	0·057	0·030	0·051	0·019	0·044	0·023	0·079	—	—	—	—
Tokaji aszú	«	—	—	0·028	0·063	—	—	0·026	0·062	—	—	—	—	—	—
Erdélyi	«	0·008	0·043	0·013	0·037	0·019	0·056	0·010	0·029	0·011	0·029	0·005	0·022	0·010	0·027
Érmellék-Ménes-Magyarádi	«	0·010	0·051	0·013	—	0·009	0·028	0·010	0·035	0·017	0·026	0·014	0·037	0·012	0·035
	vörös	0·032	0·038	—	—	0·028	0.029	—	—	0·035	0·036	0·018	0·033	—	—
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	fehér	0·013	0.092	0·010	0·112	0·012	0·088	0·012	0·046	0·009	0·033	0·010	0·047	0·011	0·059
	siller	0·036	0·052	0·015	0 027	0·031	0·038	0·013	0·054	0·015	0·052	0·014	0·035	0·045	0·153
	vörös	0·028	0·130	0·027	0·110	0·025	0.097	0·018	0.059	0·018	0·073	0·022	0·063	0·017	0·103

A *Versecz—Fehértemplom—Alföldi borvidékcsoport* fehér borai közt legkevesebb vagyis 0·10% hamú egy 1911. évi a kecskeméti «Miklós» telepen termett ezerjó szőlőből szűrt borban, legtöbb vagyis 0·46%, egy a fehértemplomi állami telepről származó 1908. évi furmint aszúban van. A siller borok közül legkevesebb hamú, vagyis 0·12% van egy 1909. évi szegediben, legtöbb vagyis 0·76% egy a fehértemplomi állami telepen 1913-ban termett nagyburgundiban. A vörös borok közül legkevesebb hamú 0·16% egy 1913. évi kőbányai, legtöbb vagyis 0·94% egy szintén állami telepen termett 1908. évi fehértemplomi oportó vörösben van.

A hamútartalom 0·09 és 0·94% közt változik.

* * *

A *Nyugoti borvidékcsoport* fehér borai közt a legkevesebb phoshorsav, vagyis 0·007% egy 1908. évi a budaőrsi «Erzsébet-telepen» termett vegyes szőlőből szűrt borban, legtöbb vagyis 0·067% egy 1907, a pozsonyi állami telepen termett olasz rizling borban van. A siller borok közt legkevesebb, vagyis 0·011%, egy 1909. évi, a balatonfüredi állami telepen direkttermő szőlőből szűrt sillerben, legtöbb vagyis 0·055% egy állami telepről származó 1910. évi nyitrai vegyesben van. A vörös borok közt a legtöbb phosphorsav, vagyis 0·062% egy 1908. évi villányi vörös aszúban, legkevesebb vagyis 0·012% szintén állami telepen termelt 1905. évi zsámbéki merlotban van.

Az *Északi borvidékcsoport* fehér borai közt a legkevesebb phosphorsav vagyis 0·005% van egy a mezőkövesdi állami szőlőtelepen termett 1908. évi másodosztályú vegyes borban; legtöbb egy 0·050% phosphorsavtartalmú 1907. évi szerednyei piros, járdovány szőlőből az állami telepen szűrt fehér borban.

A *Tokaji borvidék* közönséges borai közt a legkevesebb phosphorsav vagyis 0·013% van egy 1910. évi bodrogkereszturi borban, legtöbb vagyis 0·059% egy 1911. évi a zombori Disznókőn termett furmintban. A szamorodni borok közt legkevesebb 0·019% egy 1910. évi mádi, legtöbb vagyis 0·079% egy 1911. évi tolcsvai szamorodniban van. Az aszú borok közt egy 1910. évi tolcsvai 0·026% phosphorsavval a legkevesebb, míg egy 1906. évi bodrogkeresztúri göbölyi aszú 0·083%-al a legtöbb.

Az *Erdélyi borvidékcsoport* fehér borai közt a legkevesebb phosphorsav, vagyis 0·005% van egy állami telepen termett 1912. évi nagyenyedi ruhlandiban, legtöbb vagyis 0·056% egy a dicsőszentmártoni állami szőlőből származó 1909. évi ruhlandiban.

Évjárat	Termőhely és szőlőfaj	A bor színe	Vizsgálat ideje	Alkohol térfogat %	100 cm³ borban van gramm						
					Összes sav	Vonadék	Redukáló anyag	Cukormentes vonadék	Glycerin	Hamu	Phosphorsav P_2O_5
1912	Nagykanizsa	fehér	1913/VIII.	**4·83**	1·50	2·95	0·0	2·95	0·51	0·22	—
1907	Kecskemét* muscat-otton.	«	1908/IV.	**18·44**	0·59	2·97	0·40	2·67	1·07	0·20	0·054
1908	Kecskemét* vegyes musk.	«	1909/IX.	15·75	**0·30**	4·76	2·00	2·86	1·00	0·21	—
1912	Stridó-farkashegy* furmint	«	1913/X.	7·20	**1·53**	2·64	0·12	2·62	0·45	0·16	0·027
1911	Versecz Überland-dülő	«	1912/I.	9·10	0·42	**1·42**	nyom	**1·42**	0·51	0·14	0·015
1901	Tolcsva* 5 putton. aszú	«	1905/III.	7·11	1·23	**33·73**	25·87	7·96	1·45	0·30	0·041
1906	Bodrog-keresztúr 4 putton aszú	«	1911/III.	12·14	0·60	20·78	11·27	**9·61**	1·47	0·25	0·052
1912	Alsósegesd	siller	1913/I.	6·20	1·28	2·42	0·0	2·42	**0·29**	0·20	—
1906	Tolcsva aszú	fehér	1907/I.	11·86	0·67	23·54	17·45	6·19	**1·92**	0·30	—
1908	Magyarád	«	1909/III.	10·40	0·72	2·00	nyom	2·00	0·69	**0·09**	—
1908	Temesrékás* olasz rizling	«	1909/VI.	14·01	0·68	2·26	0·33	2·03	0·83	**0·09**	0·012
1908	Fehértemplom* oporto	vörös	«	16·44	0·70	10·45	4·18	6·37	0·96	**0·94**	0·109
1908	Mezőkövesd* vegyes	fehér	1910/VI.	9·94	1·26	2·48	0·13	2·45	0·66	0·16	**0·005**
1913	Fehértemplom* nagyburg.	siller	1914/VI.	7·30	0·93	3·71	0·0	3·71	0·57	0·76	**0·153**

* A csillaggal jelölt borok állami szőlőtelepen termeltettek.

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

Az *Érmellék—Ménes—Magyarádi borvidékcsoport* fehér borai közt a legkevesebb phosphorsav vagyis 0·009% van egy a tasnádi állami telepen 1909-ben rajnai rizlingből szűrt borban, a legtöbb vagyis 0·051% egy 1907-ben a szinérváraljai állami telepen termett erdei szőlő borában. A vörös borok közt 0·018% P_2O_5-el legkevesebb egy 1912. évi a szinérváraljai állami telepen termett nagyburgundi phosphorsav tartalma, míg legtöbb vagyis 0·050% egy 1903. évi a ménesi állami szőlőből származó kadarkában van.

A *Versecz—Fehértemplom—Alföldi borvidékcsoport* fehér borai közül a legkevesebb phosphorsav, vagyis 0·009% van egy 1911. évi versecz—szamárhegyi borban, legtöbb vagyis 0·112% egy 1908. évi a fehértemplomi állami telepen termett furmint aszúborban. A siller borok közt legtöbb vagyis 0·153% van egy 1913. évi fehértemplomi állami szőlőben termett nagyburgundiban, legkevesebb, vagyis 0·013% pedig egy a kecskeméti «Miklós» telepen 1910-ben termett sillerben. A vörös borok közt legkevesebb, vagyis 0·016% phosphorsav egy 1905. évi a kecskeméti állami szőlőtelepen termelt vörösben, míg legtöbb, vagyis 0·130% egy 1907. évi a fehértemplomi állami telepről származó kék frankos szőlőből szűrt borban.

A P_2O_5 tartalom 0·005 és 0·153% közt változik.

* * *

Az előző oldalon levő táblázatban közlöm azon borok összetételét, melyekben valamely alkatrész extremuma (minimális vagy maximális értéke) szerepel.

Összefoglalás.

Az országos chemiai intézet borászati osztályán 1900 óta vizsgált, megbízható helyről származó borok elemzési adatait borvidékcsoportonkint összegezve, megállapítottam, az egyes alkatrészek mennyiségének legnagyobb, illetve legkisebb értékét, minden évjáratra különkülön. Feltünően silányak aránylag az 1912. évben termett borok. (Ez évre esik az alkohol és glycerin minimuma és az összes sav maximuma.)

A tizennégy évjárat borainak egyes alkatrészeit tekintve a következő legkisebb és legnagyobb értékek fordulnak elő.

1. Alkohol. Legkevesebb 4·83 térf. % egy 1912. évi nagykanizsai fehér borban, legtöbb 18·44% egy 1907. évi kecskeméti muscatottonelben.

2. Összes sav. Legkevesebb 0·30% egy 1908. évi kecskeméti muskotály fehér borban, legtöbb 1·53% egy 1912. évi stridófarkashegyi fehér borban.

3. Vonatanyag. Legkevesebb 1·42% egy 1911. évi verseczi fehérben, legtöbb 33·73% (ebben 25·77% cukor) egy 1901. évi tolcsvai öt puttonos aszúban.

4. Cukormentes vonatanyag. Legkevesebb 1·42% egy 1911. évi verseci feherben, legtöbb 9·61% egy 1906. évi bodrogkereszturi 4 puttonos aszúban.

5. Glycerin. Legkevesebb 0·29% egy 1912. évi a Villány Pécsi borvidékhez tartozó alsósegesdi sillerben, legtöbb 1·92% egy 1906. évi tolcsvai aszúban.

6. Hamu. Legkevesebb 0·09% egy 1908. évi magyarádi fehér borban, legtöbb, vagyis 0·94% egy 1908. évi fehértemplomi oportoban.

7. Phosphorsav. Legkevesebb 0·005% egy 1908. évi mezőkövesdi másodosztályú vegyes fehér borban, legtöbb vagyis 0·153% egy 1913. évi fehértemplomi nagyburgundi siller borban.

Referat.

Über die Mengen der einzelnen Bestandteile von Ungarweinen.

Von **Dr. M. Vuk.**

Aus der **kgl. ung. chemischen Reichsanstalt und Zentralversuchsstation** zu **Budapest.**

Die in den letzten 14 Jahren (Jahrgänge 1900 bis excl. 1914) im Laboratorium der Weinsection der kgl. ung. chemischen Reichsanstalt untersuchten Ungarweine zuverlässiger Provenienz ergaben folgende Werte:

1. *Alkohol.* Der kleinste Alkoholgehalt (4·83 Vol. %) wurde in einem Weisswein von Nagykanizsa aus dem Jahre 1912 gefunden; am stärksten erwies sich ein Kecskeméter Muskat Ottonel vom Jahre 1907 mit dem ganz enorm hohen Alkoholgehalt von 18·44 Vol. %.

2. *Gesammte Säure.* Die Menge der gesammten freien Säuren, berechnet auf Weinsteinsäure, war in 100 cm^3 eines Kecskeméter Muskatellers vom Jahre 1908 nur 0·30 gr; das Maximum hingegen hatte ein Weisswein von Stridófarkashegy aus dem Jahrgang 1912 mit 1·53 gr. in 100 cm^3 (Selbstredend sind essigstichige Weine nicht berücksichtigt.)

3. *Extrakt.* Maximum, nämlich 33·73 gr. in 100 cm^3 hatte ein Tolcsvaer 5 buttiger Ausbruch vom Jahre 1901, in welchem 25·77 gr. Zucker gefunden wurden; Minimum 1·42 gr. in einem Verseczer Weisswein vom 1911.

4. *Zuckerfreier Extrakt.* Maximalwert 9·61% in einem 4 buttigen Ausbruch vom Bodrogkeresztur vom 1906; Minimalwert 1·42 in einem 1911-er Verseczer Weisswein.

5. *Glycerin.* Der gefundene grösste Glyceringehalt war 1·92 gr. in 100 cm^3 eines Tolcsvaer Ausbruchs von 1906, während am wenigsten Glycerin nämlich 0·29 gr. ein Schillerwein aus Alsósegesd (Pécs-Villányer Weingebiet) von dem Fechsungsjahre 1912 hatte. — Die Glycerin Bestimmung wurde nach der auch im deutschen Reich vorgeschriebenen Behandlungsweise (mit Kalk) gemacht.

6. *Asche.* Minimum 0·09% hatte ein 1908-er Magyaráder Weisswein; Maximum 0·91% ein Oportowein von Fehértemplom aus dem Jahre 1908.

7. *Phosphorsäure* (P_2O_5 gr. in 100 cm^3 Wein, nach dem Molybdän-Verfahren aus der salpetersauren Aschenlösung ausgeschieden) Minimalgehalt 0·005 in einem zweitklassigen, aus gemischten Trauben gepressten, Mezőkövesder Wein vom Jahre 1908. Maximalgehalt 0·153 in einem Schillerwein von Fehértemplom aus der Fechsung 1913.

Orsz. m. kir. chemiai intézet és közp. vegykisérleti állomás, Budapesten.

Igazgató: **Schwicker Alfréd dr.** Érk. 916. X/3.

Az 1915. évi magyar borok összetétele.

Irta: **Vuk Mihály dr.**

A következőkben az Orsz. m. kir. chemiai intézeten vizsgált 1915. évi magyar borok összetételét írom le, mint az 1900 óta évenkint közölt adatok folytatását. Az elemzett borok túlnyomó része 1915. évbeli, de számos régebbi évjáratú bor is került vizsgálat alá; ez utóbbiak összetételének közlésével eddigi adataink szaporodván, kiegészítődnek.

Az 1915. évi borok vizsgálatának eredményét feltüntető táblázatok előtt most is röviden felemlítem ez év termelési viszonyait. Eddig minden évben tájékoztatásképen közöltem, hogy Magyarországba honnan mennyi hordó és palackbor, must, pezsgő stb. jött be és hogy mennyit exportáltunk ezen árúcikkekből; ez idén ez nem áll módomban, miután a háború óta a m. kir. központi statisztikai hivatal a kereskedelmi forgalomról szóló havi jelentést nem adja ki s így részletes kimutatás nem állván rendelkezésemre, majd csak a háború után pótlólag fogom ezen adatokat közreadhatni. Ugyancsak a háború okozta azt is, hogy a vezetésem alatt álló borászati osztályon, hol békében heten működtünk, az idén már csak ketten (Garai Jenő és dr. Simonek István kir. segédvegyész urak) voltak segítségemre a vizsgálatok elvégzésénél.

A vizsgált borok közül az alábbi táblázatokba csak azokat vettem föl, amelyek megbízható helyről (pl. állami szőlőtelep, állami közpince stb.) származnak és természetesen kihagytam a romlott, stiches vagy ecetes, hibás és beteg borokat is.

Az elemzési adatok értelmezésére szolgáljanak 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 illanó anyagainak azon mennyiségét, mely bizonyos lemért bormennyiségből (rendesen 50 köbcentiméterből) a vízfürdőn történt lepárlás és forró víz hőmérsékénél $2^1/_2$ óráig tartó szárítás utan visszamarad. Édes borokban a vonatanyag a lepáriás által szesztelenített, vízzel eredeti térfogatára hozott bor fajsúlyának megfelelő cukormennyiségben van adva.

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 kiterjedt, tehát cukrot már nem tartalmazó borokban is vannak Fehling-féle oldatot redukáló anyagok, 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, hamú, foszforsav és polározás meghatározása a m. kir. földmivelésügyi miniszter kiadványa 8. számában leírt, a borok vizsgálatánál alkalmazandó módszerek szerint történt.

A táblázatok utolsó hat rovata az elemzési adatokból kiszámított értékeket tünteti fel, nevezetesen:

Alkoholglycerinarány (a glycerintartalom százszorosa osztva 100 köbcentiméter borban lévő alkohol grammok számával), vagyis azon szám, amely kifejezi, hogy 100 súlyrész alkoholra hány súlyrész glycerin esik.

1915. előtt termett

Mely évben termett	Borvidék	Vizsgálat ideje (év és hó)	Termelőhely és szőlőfaj	A bor színe	Alkohol Vol%	100 köb-	
						Alkohol	Összes sav
1888	Érmelléki ...	1916 szept.	Bihardiószeg* bakator	fehér	7·82	6·21	0·92
1908	Neszmélyi ...	január	Neszmély	«	9·20	7·31	0·60
1908	Tokaj	szept.	Mád szamorodni	«	11·72	9·30	0·76
1911	«	«	« «	«	12·50	9·92	0·96
1911	Küküllőmenti	«	Medgyes* leányka... ...	«	11·23	8·91	0·73
1911	«	«	Küküllővár* vegyes fehér	«	12·50	9·92	0·64
1911	«	«	« * som	«	12·69	10·07	0·69
1911	«	«	Küküllőmenti* leányka	«	12·97	10·29	0·73
1911	«	«	« * ruhlandi	«	12·23	9·70	0.69
1911	«	«	« * vegyes fehér	«	11·86	9·42	0·63
1913	Balatoni	január	Balatonmelléki	«	9·00	7·13	0·78
1913	Villány Pécsi	«	Siklós	«	10·20	8·09	0·50
1913	« «	«	«	«	9·10	7·22	0·71
1914	« «	«	«	«	10·70	8·49	0·66

* A csillaggal jelölt borok állami szőlőtelepekről származnak.

borok összetétele.

centiméter borban gramm												
Vonadék (extrakt)	Redukáló anyag	Cukormentes vonadék	Glycerin	Hamu	Foszforsav (P_2O_6)	Polarisatio 200 m. m. W.°	100 glycerin / alkohol	Extrakt-maradék	Alkohol + sav	Alkohol / sav	Alkohol / extrakt-maradék	Extrakt-maradék / sav
2·70	0·17	2·63	0·91	0·26	0·026	+ 0·17	14·6	1·71	7·13	6·8	3·6	1·9
2·04	nyom	2·04	0·74	0·15	—	0	10·1	1·44	7·91	12·2	5·1	2·4
3·29	0·12	3·27	1·39	0·18	0·044	— 0·17	14·9	2·51	10·06	12·2	3·7	3·3
3·57	0·12	3·55	1·32	0·18	0·025	— 0·21	13·3	2·59	10·88	10·3	3·8	2·7
2·49	0·11	2·48	0·85	0·26	0·027	0	9·5	1·75	9·64	12·2	5·1	2·4
2·65	0·17	2·58	1·12	0·20	0·017	0	11·3	1·94	10·56	15·5	5·1	3·0
2·99	0·28	2·81	1·14	0·24	0·020	0	11·3	2·12	10·76	14·6	4·75	3·1
3·10	0·33	2·87	1·11	0·26	0·027	0	10·7	2·14	11·02	14·1	4·8	3·0
2·59	0·13	2·56	0·99	0·19	0·018	0	10·2	1·87	10·39	14·1	5·2	2·7
2·35	0·17	2·28	0·98	0·20	0·014	0	10·4	1·65	10·05	15·0	5·7	2·6
2·29	0·14	2·25	—	0·28	—	0	—	1·47	7·91	9·1	4·8	1·9
2·13	0·11	2·12	—	0·18	—	+ 0·10	—	1·62	8·59	16·2	5·0	3·2
2·04	nyom	2·04	—	0·22	—	+ 0·10	—	1·33	7·93	10·2	5·4	1·9
1·80	«	1·80	—	0·15	—	0	—	1·14	9·15	12·9	7·4	1·7

1915. évi borok

Borvidék	Vizsgálat ideje (év és hó)	Termőhely és szőlőfaj	A bor színe	Alkohol Vol%	100 köb- Alkohol	100 köb- Összes sav
Ruszt Sopron-Pozs.	1916/II	Nyitra* sylváni	fehér	9·77	7·75	0·60
«	«	« * zöld veltelini ...	«	9·92	7·88	0.65
«	«	« *	«	10·62	8·42	0·55
«	1916/III	« * ezerjó	«	10·75	8·53	0·65
«	«	« * olasz rizling ...	«	10·92	8·66	0·59
«	«	« * vegyes fehér ...	«	11·32	8·98	0·81
Neszmélyi	«	Neszmély	«	10·50	8·34	0·96
«	1916/IX	Bábolna * fehér	«	8·56	6·79	0·69
«	«	« * olasz rizling...	«	9·40	7·46	0·66
«	«	« * ezerjó...	«	11·05	8·77	0·75
«	«	« * sylváni	«	11·86	9·42	0·74
«	«	« * nagyburgundi	siller	11·14	8·84	0·72
Buda Sashegyi ...	1916/X	Budaeörs * fehér	fehér	10·43	8·28	0·78
«	1916/I	Pomáz	vörös	8·30	6·59	0·63
«	1916/III	Budafok	«	8·73	6·93	0·65
Somlyói	«	Somló	fehér	10·30	8·17	0·71
Balatoni	1916/V	Stridófarkashegy *	«	8·61	6·83	0·84
«	1916/X	« * kövid.	«	7·74	6·14	0·83
«	«	« * olasz rizl.	«	8·48	6·73	0·75
«	«	« * furmint	«	8·73	6·93	0·77
«	1916/III	Lesenczetomaj (Ilejm gróf) ...	«	8·70	6·91	0·57
«	«	« (Hertelendy)	«	10·00	7·94	0·63
«	1916/I	« (Hertelendy)	«	9·60	7·62	0·82
«	«	« vegyes fehér	«	9·40	7·46	0·70

* A csillaggal jelölt borok állami szőlőtelepekről származnak.

összetétele.

centiméter borban gramm												
Vonadék (extrakt)	Redukáló anyag	Cukormentes vonadék	Glycerin	Hamu	Foszforsav (P_2O_5)	Polarisatio 200 m. m. W.°	100 glycerin / alkohol	Extrakt-maradék	Alkohol + sav	Alkohol / sav	Alkohol / extrakt-maradék	Extrakt-maradék / sav
2·06	nyom	2·06	0·74	0·11	—	— 0·14	9·5	1·46	8·35	12·9	5·31	2·4
2·18	«	2·18	0·72	0·15	—	— 0·14	9·1	1·53	8·53	12·1	5·15	2·35
2·36	«	2·36	0·89	0·15	—	— 0·17	10·6	1·81	8·97	15·3	4·65	3·3
2·59	«	2·59	0·96	0·15	0·015	0	11·3	1·94	9·18	13·1	4·4	3·0
2·24	«	2·24	0·87	0·17	0·017	— 0·14	10·0	1·65	9·25	14·7	5·2	2·8
2·77	«	2·77	0·92	0·14	0·014	0	10·2	1·96	9·79	11·1	4·6	2·4
2·73	«	2·73	0·93	0·21	—	+ 0·21	11·1	1·77	9·30	8·7	4·7	1·8
1·83	«	1·83	0·59	0·16	—	— 0·17	8·7	1·14	7·48	9·8	5·9	1·6
1·70	«	1·70	0·59	0·16	0·020	0	7·9	1·04	8·12	11·3	7·2	1·6
2·27	0·20	2·17	0·59	0·17	—	— 0·45	6·7	1·42	9·52	11·7	6·2	1·9
2·26	0	2·26	0·65	0·19	—	— 0.21	6·9	1·52	10·16	12·7	6·2	2·1
2·10	0·10	2·10	0·68	0·16	—	0	7·7	1·38	9·56	12·3	6·4	1·9
2·11	0	2·11	0·57	0·18	—	0	6·9	1·33	9·06	10·6	6·2	1·7
2·31	nyom	2·31	—	0·25	—	— 0·21	—	1·68	7·22	10·5	3·9	2·7
2·17	«	2:17	—	0·25	—	0	—	1·52	7·58	10·7	4·6	2·3
2·75	«	2·75	—	0·20	—	—	—	2·04	8·88	11·5	4·0	2·9
2·36	«	2·36	0·76	0·24	0·046	0	11·1	1·52	7·67	8·1	4·5	1·8
2·59	0·17	2·52	0·77	0·26	—	0	12·5	1·69	6·97	7·4	3·6	2·0
2·19	0·10	2·19	0·73	0·22	—	— 0·10	10·8	1·44	7·48	9·0	4·7	1·9
2·26	0·13	2·23	0·72	0·22	—	— 0·14	10·4	1·46	7·70	9·0	4·7	1·9
2·25	0·14	2·21	0·76	0·19	—	0	11·0	1·64	7·48	12·1	4·2	2·9
1·94	0·10	1·94	0·59	0·17	—	0	7·4	1·31	8·57	12·6	6·1	2·1
2·29	0·20	2·19	—	0·19	—	— 0·24	—	1·37	8·44	9·3	5·6	1·7
2·02	0·13	1·99	—	0·18	—	— 0·10	—	1·29	8·16	10·7	5·8	1·8

1915. évi borok

Borvidék	Vizsgálat ideje (év és hó)	Termőhely és szőlőfaj	A bor szine	Alkohol Vol%	100 köb-	
					Alkohol	Összes sav
Villány Pécsi ...	1916/II	Pécsvárad vegyes fehér	fehér	8·50	6·75	0·97
« « ...	1916/I	Pécs oporto	vörös	10·00	7·94	0·97
« « ...	1916/II	Villány	«	11·78	9·34	0·64
Eger Visontai ...	1916/III	Visonta	«	10·10	8·00	0·55
Miskolcz Abaúji	«	Homorogd* rizling	fehér	11·05	8·77	0·62
« «	«	« * ezerjó	«	12·59	9·99	1·43
« «	«	« * furmint ...	«	13·10	10·39	1·21
« «	«	« * mézes fehér	«	13·13	10·41	1·33
« «	«	« * hárslevelű	«	12·69	10·07	1·32
Szerednye-Ungvári	1916/II	Szerednye leányka	«	15·94	12·65	0·70
Beregszász-Nagyszőllősi	«	Beregsom	«	7·80	6·20	1·00
«	1916/I	Beregszász szerémi zöld	«	10·20	8·09	0·84
Tokaj	1916/IX	Mád szamorodni	«	12·00	9·53	0·74
«	«	« (Király szőlőhegy) «	«	12·57	9·97	0·97
«	«	« (Urbán «) «	«	13·31	10·57	0·76
«	«	« (Lajos «) «	«	15·03	11·93	1·11
«	1916/VIII	Tarczal*	«	14·01	11·12	1·15
«	1916/IX	Mád 1 puttonos aszú ...	«	13·00	10·31	0·95
«	1916/IV	Abaújszántó aszú	«	12·20	9·68	1·01
Marosmenti	1916/VI	Gerendkeresztúr vegyes	«	8·31	6·59	0·48
«	«	« rizling II.	«	9·50	7·54	0·50
«	«	« rizling I.	«	11·15	8·84	0·45
«	«	« rajnai rizling	«	11·60	9·20	0·51
«	1916/V	Czelna* rajnai rizling ...	«	9·10	7·22	0·53

* A csillaggal jelölt borok állami szőlőtelepekről származnak.

összetétele. (Folytatás.)

centiméter borban gramm												
Vonadék (extrakt)	Redukáló anyag	Cukormentes vonadék	Glycerin	Hamu	Foszforsav (P_2O_5)	Polarisatio 200 m. m. W.°	100 glycerin / alkohol	Extrakt-maradék	Alkohol + sav	Alkohol / sav	Alkohol / extrakt-maradék	Extrakt-maradék / sav
2·09	nyom	2·09	0·53	0·21	—	— 0·10	7·9	1·12	7·72	7·0	6·0	1·2
3·04	«	3·04	—	0·31	—	0	—	2·07	8·91	8·2	3·8	2·1
4·22	«	4·22	—	0·40	—	0	—	3·58	9·98	14·6	2·6	5·6
2·53	0·17	2·46	0·88	0·25	—	0	11·0	1·91	8·55	14·5	4·2	3·5
2·54	nyom	2·54	0·87	0·20	0·017	0	9·9	1·92	9·39	14·1	4·6	3·1
4·68	0·50	4·28	1·00	0·18	0·024	— 1·11	10·0	2·85	11·42	7·0	3·5	2·0
3·65	nyom	3·65	1·10	0·19	0·026	+ 0·31	10·6	2·44	11·60	8·6	4·3	2·0
4·12	0·20	4·02	1·24	0·18	0·026	+ 0·17	11·9	2·69	11·74	7·8	3·9	2·0
3·97	0·14	3·93	1·16	0·19	0·023	+ 0·35	11·5	2·61	11·39	7·6	3·9	2·0
3·34	—	—	—	0·21	—	—	—	—	13·35	18·1	—	—
2·09	nyom	2·09	—	0·12	—	0	—	1·09	7·20	6·2	5·7	1·1
2·92	«	2·92	—	0·14	—	— 0·24	—	2·08	8·93	9·6	3·9	2·5
3·10	0·11	3·09	1·30	0·16	0·041	— 0·14	13·6	2·35	10·27	13·0	4·1	3·2
3·99	0·13	3·96	1·55	0·21	0·045	— 0·24	15·5	2·99	10·94	10·3	3·3	3·1
3·63	0·18	3·55	1·57	0·22	0·050	— 0·17	14·9	2·79	11·33	13·9	3·8	3·7
5·91	1·31	4·70	1·95	0·19	0·041	— 1·38	16·3	3·59	13·04	10·8	3·3	3·2
4·77	0·55	4·32	1·56	0·20	—	— 0·42	14·0	3·17	12·27	9·7	3·5	2·8
4·38	1·16	3·32	1·33	0·17	0·047	— 1·73	12·9	2·37	11·26	10·8	4·3	2·5
13·55	—	—	—	0·16	—	— 5·46	—	—	—	—	—	—
2·12	—	—	—	0·28	—	—	—	—	7·07	13·7	—	—
2·10	—	—	—	0·19	—	—	—	—	8·04	15·1	—	—
2·20	—	—	—	0·21	—	—	—	—	9·29	19·6	—	—
2·28	—	—	—	0·19	—	—	—	—	9·71	18·0	—	—
1·89	nyom	1·89	0·74	0·15	—	—	10·2	1·36	7·75	13·6	5·3	2·6

1915. évi borok

Borvidék	Vizsgálat ideje (év és hó)	Termőhely és szőlőfaj	A bor színe	Alkohol Vol%	100 köb- Alkohol	Összes sav
Marosmenti	1916/V	Czelna * som	fehér	10·73	8·51	0·93
«	«	« * vegyes fehér	«	10·93	8·68	0·85
«	«	« * leányka	«	11·51	9·14	0·63
«	1916/VI	« * cabernet	vörös	12·80	10·16	0·89
«	1916/VII	Marossolymos vegy. feh.	fehér	9·57	7·60	0·66
«	«	Alsófarkadin « «	«	10·40	9·06	0·85
«	«	Alsódetrehem « «	«	10·80	8·56	0·89
Küküllőmenti	1916/VIII	Dicsőszentmárt.* « «	«	7·42	5·89	0·94
«	1916/VII	« * olasz.rizling	«	9·91	7·87	0·62
«	«	« * vegyes fehér	«	11·05	8·77	0·59
Erdélyi	1916/VIII	Tasnád*	«	9·72	7·71	0·90
«	1916/VII	Torda * furmint	«	10·70	8·49	1·10
«	«	« * olasz rizling	«	10·84	8·60	0·81
«	«	« * járdovány	«	11·25	8·92	1·04
«	«	« * rajnai rizling	«	11·51	9·14	0·92
«	«	« * mézes fehér	«	11·52	9·14	0·99
«	«	« * leányka	«	12·30	9·77	0·87
Érmelléki	1916/VIII	Szinérváralja * olasz rizl.	«	8·48	6·73	0·83
«	1916/IX	« * « «	«	11·77	9·34	0·77
«	«	« * furmint	«	12·59	9·99	0·82
«	«	« * cabernet	vörös	13·53	10·74	0·80
Ménes Magyarádi	1916/VII	Magyarád	fehér	8·73	6·93	0·58
« «	1916/V	Ménes *	«	12·18	9·66	0·68
« «	«	* * mustos fehér	«	13·14	10·42	0·84

* A csillaggal jelölt borok állami szőlőtelepekről származnak.

összetétele. (Folytatás.)

centiméter borban gramm												
Vonadék (extrakt)	Redukáló anyag	Cukormentes vonadék	Glycerin	Hamu	Foszforsav (P_2O_5)	Polarisatio 200 m. m. W.°	$\frac{100 \text{ glycerin}}{\text{alkohol}}$	Extrakt-maradék	Alkohol + sav	$\frac{\text{Alkohol}}{\text{sav}}$	$\frac{\text{Alkohol}}{\text{extrakt-maradék}}$	$\frac{\text{Extrakt-maradék}}{\text{sav}}$
2·66	0·33	2·43	0·98	0·16	—	+ 0·10	11·5	1·50	9·44	9·2	5·7	1·6
2·62	0·13	2·59	0·97	0·15	—	+ 0·31	11·2	1·74	9·53	10·2	5·0	2·0
2·58	0·14	2·54	1·08	0·21	—	— 0·10	11·8	1·91	9·77	14·5	4·8	3·0
3·08	0·17	3·01	1·18	0·19	—	— 0·14	11·6	2·12	11·05	11·4	4·8	2·4
2·29	—	—	—	0·14	—	—	—	—	8·26	11·5	—	—
3·01	—	—	—	0.14	—	—	—	—	9·91	10·7	—	—
2·00	—	—	—	0·16	—	—	—	—	9·45	9·60	—	—
2·60	0·14	2·56	0·80	0·27	0·027	+ 0·10	13·6	1·62	6·83	6·3	3·6	1·7
2.03	nyom	2·03	0·77	0·18	0·019	— 0·10	9·8	1·41	8·49	12·7	5·6	2·3
2·14	0·13	2·11	0·67	0·18	0·022	— 0·24	7·6	1·52	9.36	14·9	5·8	2·6
2·40	nyom	2·40	0·85	0·18	—	0	11·0	1·50	8 61	8·6	5·1	1·7
2·66	0·11	2·65	0·79	0·15	—	+ 0·17	9·3	1·55	9·59	7·7	5·5	1·4
2·39	0·10	2·39	0·82	0·18	—	+ 0·17	9·5	1·58	9·41	10·6	5·4	1·95
3·28	0·17	3·21	0·89	0·16	—	+ 0·35	10·0	2·17	9·96	8·6	4·1	2·1
2·97	0·17	2·90	0·98	0·12	—	+ 0·24	10·7	1·98	10·06	9·9	4·6	2·2
6·73	—	—	—	0·20	—	— 0·10	—	—	10·13	9·2	—	—
3·19	0·20	3·09	1·18	0·16	—	+ 0·10	12·1	2·22	10·64	11·2	4·4	2·6
2·36	nyom	2·36	0·75	0·23	0·043	0	11·1	2·53	7·56	8·1	2·7	3·0
2·27	0·14	2·23	0·98	0·19	—	0	10·5	1·47	10·11	12·1	6·4	1·9
2·73	0·25	2·58	1·05	0·21	—	0	10·5	1·76	10·81	12·2	5·7	2·1
3·17	0·20	3·07	1·12	0·27	0·042	0	10·4	2·27	11·54	13·4	4·7	2·8
2·02	—	—	—	0·20	—	—	—	—	7·51	11·9	—	—
2·66	0·12	2·64	0·90	0·20	0·044	— 0·17	9·3	1·96	10·34	14·2	4·9	2·9
3·03	0·20	2·93	0·90	0·20	0·041	— 0·14	8·6	2·09	11·26	12·4	5·0	2·5

1915. évi borok

Borvidék	Vizsgálat ideje (év és hó)	Termőhely és szőlőfaj	A bor szine	Alkohol Vol%	100 köb- Alkohol	100 köb- Összes sav
Ménes-Magyarádi	1916/V	Ménes * vegyes fehér ...	fehér	13·14	10·42	0·90
«	«	« * olasz rizling ...	«	13·43	10·65	1·05
«	«	« * sylváni	«	14·50	11·51	1·11
«	«	« * siller	siller	12·94	10·27	0·79
«	«	« * kadarka	vörös	12·32	9·78	0·74
«	«	« * cabernet	«	12·41	9·85	0·81
Versecz-Fehértem.	«	Semendria (hódított ter.)	fehér	11·61	9·21	0·79
«	1916/I	Versecz	vörös	8·00	6·34	0·65
«	«	«	«	8·10	6·42	0·74
«	«	Temeskutas	«	8·40	6·66	0·65
«	«	Versecz	«	8·70	6·91	0·74
«	«	«	«	9·10	7·22	0·63
«	«	«	«	9·20	7·31	0·62
Alföldi	«	Tóalmás vegyes fehér ...	fehér	10·10	8·00	0·64
«	«	« « « ...	«	10·30	8·17	0·71
«	«	Nagykáta « « ...	«	9·60	7·62	1·01
«	1916/X	Jászberény* « « ...	«	10·35	8·21	0·59
«	«	« * kadarka ...	vörös	13·25	10·52	0·83
«	1916/VII	Baraczka vegyes fehér...	fehér	8·64	6·86	1·09
«	«	Csála* furmint	«	10·00	7·94	0·82
«	«	« * olasz rizling ...	«	10·35	8·21	0·74
«	«	« * fehér burgundi, rajnai rizling	«	10·79	8·56	0·67
«	«	« * vegyes fehér ...	«	10·79	8·56	0·84
«	«	« * veltelini	«	13·16	10·44	0·54

* A csillaggal jelzett borok állami szőlőtelepekről származnak.

összetétele. (Folytatás.)

centiméter borban gramm

Vonadék (extract)	Redukáló anyag	Cukormentes vonadék	Glycerin	Hamu	Foszforsav (P_2O_5)	Polarisatio 200 m. m. W.°	100 glycerin / alkohol	Extrakt-maradék	Alkohol + sav	Alkohol / sav	Alkohol / extrakt-maradék	Extrakt-maradék / sav
3·29	0·19	3·20	0·92	0·21	0·042	— 0·17	8·8	2·30	11·32	11·6	4·5	2·6
3·45	0·33	3·22	0·91	0·21	0·043	— 0·28	8·5	2·17	11·70	10·1	4·9	2·1
5·47	1·94	3·63	1·02	0·19	0·042	— 2·62	8·9	2·52	12·62	10·4	4·6	2·3
3·92	0·84	3·18	1·05	0·19	0·039	— 1·04	10·2	2·39	11·06	13·0	4·3	3·0
3·39	0·12	3·37	0·95	0·24	0·045	— 0·14	9·7	2·63	10·52	13·2	3·7	3·6
3·68	0·19	3·59	1·00	0·28	0·043	— 0·10	10·2	2·78	10·66	12·2	3·5	3·4
2·59	nyom	2·59	0·96	0·18	0·022	0	10·4	1·80	10·00	11·6	5·1	2·3
2·30	0·13	—	—	0·28	—	0	—	—	6·99	9·8	—	—
2·24	0·13	—	—	0·26	—	+ 0·17	—	—	7·16	8·7	—	—
2·18	0·11	2·17	0·62	0·25	—	+ 0·10	9·3	1·52	7·31	10·2	4·4	2·3
2·43	0·14	2·39	0·55	0·26	—	+ 0·24	7·9	1·65	7·65	9·3	4·2	2·2
2·31	—	—	—	0·29	—	0	—	—	7·85	11·5	—	—
2·57	0·14	2·53	0·68	0·30	—	+ 0·21	9·3	1·91	7·93	11·8	3·8	3·1
2·41	—	—	—	0·19	—	— 0·28	—	—	8·64	12·5	—	—
2·25	0·14	2·21	0·70	0·19	—	— 0·14	8·6	1·50	8·88	11·5	5·4	2·1
2·23	0·14	2·19	—	0·18	—	+ 0·21	—	1·18	8·63	7·5	6·5	1·2
1·76	0·10	1·76	0·66	0·18	0·027	0	8·0	1·17	8·80	14·0	7·0	2·0
2·76	0·20	2·66	0·86	0·23	—	— 0·17	8·2	1·83	11·35	12·7	5·7	2·2
2·65	0·28	2·47	0·61	0·30	0·052	0	8·9	1·38	7·95	6·3	4·97	1·3
2·48	0·10	2·48	0·73	0·19	0·019	— 0·28	7·3	1·66	8·76	9·7	4·8	2·0
1·90	nyom	1·90	0·58	0·25	0·028	— 0·10	7·1	1·16	8·95	11·1	7·1	1·6
2·40	«	2·40	0·79	0·20	0·023	— 0·24	9·2	1·73	9·23	12·8	4·9	2·6
2·71	«	2·71	0·80	0·23	0·025	— 0·17	9·3	1·87	9·40	10·2	4·6	2·2
2·74	«	2·74	0·97	0·22	0·029	— 0·10	9·3	2·20	10·98	19·3	4·7	4·1

1915. évi borok

Borvidék	Vizsgálat ideje (év és hó)	Termőhely és szőlőfaj	A bor szine	Alkohol Vol%	100 köb-	
					Alkohol	Összes sav
Alföldi	1916/VII	Csála * delaware	fehér	13·20	10·47	0·53
«	«	« * leányka	«	13·88	11·02	0·49
«	«	Kecskemét * rakszőlö ...	»	8·89	7·06	1·13
«	«	« * hosszúnyelű	«	9·83	7·80	0·81
«	«	« * II. oszt. vegyes feh.	«	12·05	9·56	0·63
«	«	« * I. « « «	«	12·59	9·99	0·57
«	«	« * sllier	siller	9·50	7·55	0·63
«	«	Kőbánya * présbor	fehér	9·20	7·30	0·62
«	«	« * színbor	«	9·74	7·73	0·63
«	«	« * mézes fehér	«	10·35	8·21	0·60
«	«	« * olasz rizling	«	10·61	8·42	0·58
«	«	« * vegyes vörös	vörös	8·48	6·73	0·64

* A csillaggal jelölt borok állami szőlőtelepekről származnak.

összetétele. (Folytatás.)

centiméter borban gramm												
Vonadék (extrakt)	Redukáló anyag	Cukormentes vonadék	Glycerin	Hamu	Foszforsav (P_2O_5)	Polarisatio 200 m. m. W.°	100 glycerin / alkohol	Extrakt-maradék	Alkohol + sav	Alkohol / sav	Alkohol / extrakt-maradék	Extrakt-maradék / sav
2·62	0·10	2·62	0·78	0·24	0·031	— 0·10	7.5	2·09	11·00	19·8	5·0	3·9
2·91	nyom	2·91	0·89	0·29	0·035	— 0·17	8·1	1·42	11·51	22·5	7·8	2·9
2·46	«	2·46	0·61	0·23	0·040	— 0·17	8·6	1·33	8·19	6·2	5·3	1·2
2·52	«	2·52	0·75	0·23	0·042	— 0·42	9·6	1·71	8·61	9·6	4·6	2.1
2·31	«	2·31	0·67	0·27	0·065	— 0·17	7·0	1·68	10·19	15·2	5·7	2·7
2·42	«	2·42	0·68	0·30	0·067	— 0·17	6·8	1·85	10·56	17·5	5·4	3·3
2·63	«	2·63	0·81	0·27	0·053	— 0·24	10·7	2·00	8·18	12·0	3·8	3·2
2·53	«	2·53	0.71	0·30	0·061	— 0·35	9·7	1·91	7·92	11·8	3·8	3·1
2·24	«	2·24	0·79	0·21	0·041	— 0·38	10·2	1·61	8·36	12·3	4·8	2·6
2·18	«	2·18	0·81	0·20	0·035	— 0·28	9·9	1·58	8·81	13·7	5·2	2·6
2·25	«	2·25	0·82	0·24	0·044	— 0·10	9·7	1·67	9·00	14·5	5·0	2·9
2·30	«	2·30	0·66	0·25	0·044	— 0·35	9·8	1·66	7·37	10·5	4·1	2·6

Extraktmaradék alatt azon mennyiség értendő, melyet kapunk ha a cukormentes vonatanyag mennyiségéből levonjuk az összes sav mennyiségét feltüntető számot.

Alkohol + sav az összes sav és súly % alkohol összege.

A következő két rovatban látjuk, hogy milyen arányban áll a 100 köbcentiméter borban lévő súlyrészalkohol az összes sav mennyiségéhez és az extraktmaradékhoz, míg az utolsó rovat számai az extraktmaradék és az összes sav viszonyát tüntetik föl.

1915. évi borok.

Az 1915. év elején a terméskilátások rendkívül kedvezők voltak. Az előző év őszén az időjárás száraz és meleg volt és így a vesszők jól beérhettek, a téli hideg pedig nem ártott, a szőlő általában jól áttelelt. Március folytonos esőzései a tavaszi munkák elvégzését gátolták, áprilisban még igen sok szántóföld vetetlen volt s mikor az időjárás megjavult, a szőlők rovására óriási munkatorlódás állott be. A tavaszi fagy (április 20. és május elején) csak egyes mélyen fekvő hegyi és homoki szőlőben okozott kárt. Ezután száraz meleg következett, a virágzás jól folyt le, a fürtök jól kötöttek. Junius végén azonban (a keleti és északkeleti borvidékek kivételével) országszerte tartós esőzés következett, ami a gombabetegségek elleni védekezést hatálytalanná tette. Helyenkint fokozta a bajt a rézgálic és rézkénpor hiánya, ott hol a gazdák csak elkésve juthattak ezen legfontosabb védekező anyagokhoz, holott ez évben jóformán szakadatlanul kellett volna védekezni. Permetezni nem lehetett a nagy gaz miatt, kapálni a sár miatt. Augusztusban felhőszakadások és jégesők, szeptemberben ködök végeztek a már amúgy is nagyon megcsappant szőlővel. A Magyar Szőlősgazdák Országos Egyesülete igazgató választmányának jelentése szerint legrosszabb helyzetben az alföldi szőlők voltak, hol az átlag holdankint még az egy hektolitert sem érte el. A hegyvidéken a helyzet kedvezőbb volt, de itt is Tolna, Somogy, Baranya sokat szenvedett. Legjobb szüretje volt Sopron—Pozsony vidékének, Aradhegyaljának, a jégvert községek kivételével Tokajhegyaljának is, azután Beregnek, Ungnak s végül Erdélynek. Versecz, Fehértemplom vidékén a hegyekben jól, a sík területen igen rosszul végződött a szüret.

Összefoglalás.

Az Orsz. chemiai intézet borászati osztályán vizsgált megbízható helyről beküldött 123 bor elemzési adatainak főleg az 1915. évben termett borok összetételének ismertetése, borvidékek szerint táblázatokba összegyűjtve és röviden az 1915. év termelési viszonyainak közlése.

Referat.

Zusammensetzung ungarischer Weine aus der Fechsung 1915.

Von **Dr. M. Vuk.**

Aus der kgl. ungar. chemischen Reichsanstalt und Zentralversuchsstation zu Budapest.

Verfasser beschreibt kurz die wichtigeren Daten betreffs Produktion der ungarischen Weine des Jahrganges 1915 und die Zusammensetzung (Resultate der chemischen Untersuchung) von 123 Weinmuster ganz zuverlässiger Provenienz; die Weine sind nach Weingegenden tabellarisch geordnet, — die Analysen wurden von der Weinsection der kgl. ungar. chemischen Reichsanstalt ausgeführt.

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

Igazgató: **Dr. Schwicker Alfréd.** Érk.: 917. I/5.

A magyar borok chemiai összetételéről.

Irta: **Dr. Vuk Mihály.**

Az országos m. kir. chemiai intézet bor-chemiai osztályán megvizsgált borok elemzési adatai 1900 óta évenkint közöltettek a «Kisérletügyi Közlemények»-ben úgy, hogy már 16 évjárat eredményei állanak rendelkezésünkre. Nem lesz érdektelen ezen adatokat összegezve megállapítani, hogy vidékenkint mely évben mily alkatrészből volt a borokban legtöbb, illetve legkevesebb; ezen számokat az alábbi táblázatokban foglaltam össze. Szembeötlően eltérők pl. a többitől az 1912. évi adatok; ez évben találjuk az alkohol, glycerin és phosphorsavtartalom minimumát és az összes sav maximumát. Hogy milyen savanyú borok termettek 1912-ben már abból is látható, hogy ezen évben a savminimum 0·53% volt, azonban a legtöbb bor savtartalma 1·0 körüli vagy jóval több is volt!

A vizsgált borok közül az alábbi táblázatokba csak azokat vettem föl, amelyek megbízható helyről származnak; kihagytam persze a romlott, stiches vagy ecetes borokat stb. is. Egyrészt a könnyebb áttekinthetőség kedvéért, másrészt mert némely borvidékről egyes években kevesebb borminta került vizsgálat alá, ezen összefoglalásnál az egyes borvidékeket csoportosítottam, természetszerűen csak annyira, amennyire ez a csoportosítás célszerűnek látszott. Igy hat borvidékcsoportot különböztetek meg, még pedig:

1. *A nyugoti borvidékcsoport*, melyhez tartoznak: *a)* ruszt-sopronpozsonyi; *b)* buda-sashegyi; *c)* somlyói; *d)* neszmélyi; *e)* balatonmelléki; *f)* badacsonyi; *g)* villány-pécsi; *h)* szekszárdiborvidék.

2. *Az északi borvidékcsoport*, melyhez tartoznak: *a)* a pestnógrádi; *b)* eger-visontai; *c)* miskolcz-abaují; *d)* szerednye-ungvári; *e)* beregszász-nagyszőllősi borvidékek.

3. *A tokaji borvidék.*

4. *Erdélyi borvidékcsoport*, melyhez tartoznak: *a)* az erdély-marosmenti; *b)* erdély-küküllőmenti; *c)* az erdélyi borvidékek.

5. *Érmelléki és ménes-magyarádi borvidékcsoport*, melyhez tartoznak: *a)* az érmelléki és *b)* ménes-magyarádi borvidékek.

6. *Versec-Fehértemplomi és Alföldi borvidékcsoport.*

A «Kisérletügyi Közlemények» 1909. évi kötetében hasonló összefoglaló jelentés már közzététetett az 1900—1908. évbeli borokról. 1909 óta még sok 1900—1908. évbeli bort vizsgáltunk meg úgy, hogy az 1909. évi adataink kibővülnek, a maximum- és minimumok némileg megváltoznak. Jelen közlemény tehát 14 évjárat (1900—1913) borainak elemzési adatait, illetve az egyes boralkatrészek mennyiségének legnagyobb és legkisebb értékeit foglalja magában.

I. Nyugoti borvidékcsoport.

A Nyugoti borvidékcsoport fehér borai közül legerősebb az 1906. évben állami szőlőtelepen termett balatonfüredi vegyes 15·85 térf. % alkohollal, a leggyengébb egy 1912. évi nagykanizsai fehér bor 4·83 térf. % alkohollal. A siller borok közül legerősebb 15·24% alkohollal egy 1909. évben állami szőlőtelepen termett szekszárdi, leggyengébb egy a villánypécsi borvidékről származó alsósegesdi bor 5·90 térf. % alkohollal. A vörös borok közül a legerősebb egy állami szőlőtelepen termett 1908. évi szekszárdi nagyburgundi 15·47 térf. % alkohollal, leggyengébb pedig egy 1910. évi, állami szőlőtelepen termett Stridófarkashegyi, vegyes szőlőkből szürt vörös bor 6·91% alkohollal.

A Nyugoti borvidékcsoport fehér borai közül a leglágyabb egy 1908. évi, a stridó-farkasvölgyi állami telepen termett chasselas-bor 0·37% savval; legsavanyúbb egy 1912. évi stridófarkasvölgyi állami szőlőtelepen termelt fehér bor 1·53% savval. A siller borok közül a leglágyabb egy 1908. évi a nyitrai állami telepen termett vegyes siller 0·39% savval, a legsavanyúbb pedig egy 1912. évi gőrcsönyi siller bor 1·49% savval. A vörös borok közül a leglágyabb egy 1905. évi, villányi, 0·35% savval és legsavanyúbb egy 1910. évi, állami szőlőtelepen termett stridófarkashegyi vegyes 1·11% savval.

A Nyugoti borvidékcsoport fehér borai közt a legtestesebb egy 1908. évi badacsonyi auvergnat-gris, melynek vonatanyaga 10·03% (ebben 6·50% cukor); legvékonyabb egy 1909-ben termett siklósi bor 11·60% vonadékkal. A siller borok közül legvékonyabb egy 1908. évi solymári siller 1·56% vonadékkal legtestesebb pedig 1911. évi, a zsámbéki állami szőlőben termelt kadarka 4·61% vonadékkal (ebben 0·52% cukor). A vörös borok közül legvékonyabb egy 1907. évi pilisvörösvári 1·79% vonadékkal, legtestesebb pedig egy 1908. évi villányi vörös aszú bor 22·59% vonadékkal.

A Nyugoti borvidékcsoport fehér borai közül a legtöbb cukormentes vonatanyag vagyis 4·83% egy 1909. évi ruszti furmintban, legkevesebb vagyis 1·56% pedig egy 1906. évi alsótapazdi borban van. A siller borok közül a legtöbb cukormentes vonadék vagyis 4·09% van egy 1911. évi a zsámbéki állami telepen termelt kadarkában, a legkevesebb pedig 1·56% egy 1908. évi solymári sillerben. A vörös borok közt a legtöbb cukormentes vonadék, vagyis 9·49% van egy 1908. évi villányi aszuban, a legkevesebb 1·79% pedig egy 1907. évi pilisvörösvári borban.

A Nyugoti borvidékcsoport fehér borai közt legtöbb a glycerin vagyis 1·58% egy 1908. évi esztergomi fehér borban, a legkevesebb vagyis 0·35% pedig egy 1906. évi piliscsabai borban. A siller borok közül legtöbb glycerin vagyis 1·42% van egy állami szőlőtelepen 1911-ben termett zsámbéki kadarkában, legkevesebb vagyis 0·29% egy alsósegesdi (Villány-Pécsi borvidék) 1912. évi sillerben. A vörös borok közül legtöbb a glycerin egy 1911. évi a zsámbéki állami szőlőtelepen termelt merlotban 1·24% glycerintartalommal, legkevesebb pedig 0·38%-al egy 1913. évi zsámbéki vörösborban.

A Nyugoti borvidékcsoport fehér borai közt a legkevesebb vagyis 0·10% hamu egy 1909. évi németbolyi borban, legtöbb vagyis 0·34% hamu egy 1912. évi a kisbéri állami telepen termelt vegyes szőlőkből szűrt fehér borban van. A siller borok közt legkevesebb vagyis 0·12% egy 1908. évi stridó-farkashegyi kadarkában, legtöbb vagyis 0·35% hamu egy 1910. évi, a nyitrai állami telepről származó vegyes szőlőből szűrt siller borban van. A vörös borok közt legkevesebb hamuja van egy 1908. évi stridó-farkashegyi vörösnek (0·15%), legtöbb vagyis 0·38% egy 1913. évi villányi vörösnek.

A Nyugoti borvidékcsoport fehér borai közt a legkevesebb phosphorsav vagyis 0·007% egy 1908. évi a budaőrsi «Erzsébet-telepen» termett vegyes szőlőből szűrt borban, legtöbb vagyis 0·067% egy 1907, a pozsonyi állami telepen termett olasz rizling borban van. A siller borok közt legkevesebb vagyis 0·011%, egy 1909 évi, a balatonfüredi állami telepen direkttemő szőlőből szűrt sillerben, legtöbb vagyis 0·055% egy állami telepről származó 1910. évi nyitrai vegyesben van. A vörös borok közt a legtöbb phosphorsav vagyis 0·062% egy 1908. évi villányi vörös asszúban, legkevesebb vagyis 0·012% szintén állami telepen termett 1905. évi zsámbéki merlotban van.

Nyugati borvidékcsoport.

Alkatrész	A bor színe	A borok termési éve													
		1900.		1901.		1902.		1903.		1904.		1905.		1906.	
		minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum
Alkohol térf. %	fehér	9·68	12·50	8·49	15·07	6·34	11·68	7·74	13·06	6·32	13·22	8·64	13·72	6·78	15·85
	siller	—	—	—	—	7·30	8·12	—	—	9·35	10·35	7·62	12·15	7·34	13·25
	vörös	8·73	12·70	9·24	12·78	—	—	9·70	14·50	9·74	12·69	10·09	13·30	8·60	13·15
Összes sav* (borkősavra számítva)	fehér	0·65	0·95	0·46	0·95	0·45	1·47	0·52	0·78	0·45	0·84	0·40	0·80	0·40	1·14
	siller	—	—	—	—	0·76	1·18	—	—	0·47	0·65	0·46	0·66	0·47	0·83
	vörös	0·47	0·78	0·57	—	—	—	0·50	0·73	0·43	0·73	0·35	0·64	0·40	0·75
Vonatanyag*	fehér	1·85	6·71	1·92	5·53	1·60	2·64	1·64	3·50	1·62	3·63	1·66	3·45	1·62	5·37
	siller	—	—	—	—	1·78	2·32	—	—	1·93	3·44	1·71	2·93	1·71	2·93
	vörös	2·12	3·19	2·26	3·63	—	—	2·30	3·40	1·98	3·22	1·92	2·91	1·92	3·10
Cukormentes vonatanyag*	fehér	2·10	3·79	1·92	3·14	1·60	2·64	1·64	3·50	1·62	2·76	1·66	2·57	1·58	3·09
	siller	—	—	—	1·78	1·78	2·32	—	—	1·93	2.51	1·71	2·17	1·88	2·88
	vörös	2·08	3·13	2·26	3·13	—	—	2·29	3·32	1·96	3·22	1·92	2·91	1·86	3·10
Glycerin*	fehér	—	0·82	0·55	1·27	0·38	0·93	0·56	1·08	0·56	1·15	0·60	1·23	0·35	1·16
	siller	—	—	—	—	0·49	0·52	—	—	0·56	0·77	0·46	0·77	0·45	0·90
	vörös	0·61	0·96	0·68	0·94	—	—	0·63	0·74	0·61	1·04	0·62	0·89	0·63	1·05
Hamu*	fehér	0·19	0·25	0·15	0·25	0·12	0·23	0·15	0·29	0·11	0·24	0·10	0·27	0·12	0·33
	siller	—	—	—	—	0·18	0·24	—	—	0·14	0·21	0·13	0·21	0·13	0·27
	vörös	0·17	0·33	0·16	0·30	—	—	0·20	0·33	0·16	0·28	0·15	0·32	0·19	0·29
Phosphorsav* P_2O_5	fehér	0·023	—	0·018	0·023	0·016	0·030	0·020	0·052	0·014	0·037	0·010	0·035	0·010	0·042
	siller	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·012	—	0·013	0·018
	vörös	0·023	—	—	0·047	—	—	—	—	0·016	0·040	0·012	0·036	0·022	0·028

Alkatrész	A bor színe	A borok termési éve													
		1907.		1908.		1909.		1910.		1911.		1912.		1913.	
		minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum
Alkohol térf. %	fehér	8·48	14·29	8·65	14·80	6·67	15·16	6·10	13·50	6·50	13·77	4·83	10·70	6·40	12·00
	siller	8.60	13·82	8·60	13·82	7·02	15·24	9·20	11·93	8·40	13·20	5·90	9·20	7·10	10·00
	vörös	8·56	13·63	10·25	15·47	9·91	13·55	6·91	12·47	8·20	12·08	—	—	7·40	10·30
Összes sav* (borkősavra számítva)	fehér	0·42	0·94	0·37	1·18	0·40	1·05	0·48	1·35	0·42	0·85	0·59	1·53	0·51	1·19
	siller	0·43	0·83	0·39	0·89	0·45	0·70	0·54	0·82	0·42	0·87	0·71	1·49	0·68	1·23
	vörös	0·53	0·94	0·43	1·07	0·43	0·80	0·61	1·11	0·52	0·73	—	—	0·53	0·84
Vonatanyag*	fehér	1·62	5·34	1·62	10·03	1·66	7·54	1·75	5·24	1·66	6·18	1·84	4·20	1·74	3·27
	siller	1·78	2·87	1·56	4·09	1·60	3·27	2·12	2·85	1·76	4·61	2·02	3·33	1·79	2·87
	vörös	1·79	3·34	2·05	22·59	2·58	3·21	2·05	3·75	2·29	3·12	—	—	1·97	2·99
Cukormentes vonatanyag*	fehér	1·62	3·52	1·62	3·94	1·66	4·83	1·62	4·24	1·66	3·82	1·84	4·15	1·74	3·27
	siller	1·78	2·87	1·56	4·09	1·60	3·22	2·11	2·78	1·76	4·09	2·02	3·33	1·79	2·83
	vörös	1·79	3·05	2·05	9·49	2·58	3·11	2·05	3·71	2·29	2·98	—	—	1·97	2·96
Glycerin*	fehér	0·48	1·46	0·50	1·58	0·41	1·33	0·36	1·15	0·48	1·30	0·42	0·89	0·41	1·11
	siller	0·49	1·07	0·49	0·95	0·54	1·16	0·54	0·82	0·56	1·42	0·29	0·79	0·48	0·81
	vörös	0·49	0·88	0·58	1·08	0·77	1·03	0·45	1·13	0·61	1·24	—	—	0·38	0·82
Hamu*	fehér	0·11	0·33	0·10	0·33	0·10	0·29	0·14	0·27	0·12	0·26	0·14	0·34	0·13	0·29
	siller	0·13	0·28	0·12	0·29	0·14	0·30	0·18	0·35	0·15	0·25	0·16	0·22	0·17	0·23
	vörös	0·18	0·27	0·15	0·32	0·19	0·29	0·18	0·29	0·18	0·30	—	—	0·17	0·38
Phosphorsav* P_2O_5	fehér	0·010	0·067	0·007	0·046	0·014	0·049	0·014	0·043	0·008	0·050	0·012	0·047	0·022	0·044
	siller	0·019	0·044	0·014	0·016	0·011	0·026	0·022	0·055	0·019	0·028	0·012	0·026	0·016	0·021
	vörös	0·019	0·056	0·019	0·062	0·029	0·056	0·013	0·036	0·023	0·028	—	—	—	—

* 100 cm³ borban gramm.

II. Északi borvidékcsoport.

Az Északi borvidékcsoport fehér borai közül legerősebb 15·65 térf. % alkohollal egy 1907. évi szerednyei mézeshegyi leányka, leggyengébb pedig egy mezőkászonyi fehér bor az 1912. évből 5·78 térf. % alkohollal. A siller borok közül legerősebb egy 1911. évi egri siller, 12·70 térf. % alkohollal, a leggyengébb egy 1902. évi pásztói bor 5·78 térf. % alkohollal. A vörös borok közül legerősebb egy 1907. évi az egri állami telepen kadarka és nagyburgundi szőlőkből szűrt bor 13·82 térf. % alkohollal, míg leggyöngébb egy 1902. évi visontai bor 8·73 térf. % alkohollal.

Az Északi borvidékcsoport fehér borai közül leglágyabb egy 1908. évi egri zöldsylváni 0·34% savval, legsavanyúbb egy 1912. évi homrogdi ezerjó, az állami szőlőtelepről 1·31% savval. A siller borok közül leglágyabb 0·38% savval egy 1911. évi egri, legsavanyúbb pedig egy 1912. évi szintén egri siller bor 1·24% savval. A vörös borok közül leglágyabb 0·45% savval egy 1911. évi Nagygombosi kadarka, legsavanyúbb pedig 0·89% savval egy 1902. évi visontai vörös bor.

Az Északi borvidékcsoport fehér borai közül legvékonyabb 1·50% vonadékkal egy 1908. évi gödi bor, legtestesebb pedig 19·08% extrakttal (ebben 13·8% cukor) egy 1906. évi beregszászi aszú. A siller borok közül legvékonyabb 1·71% vonadékkal egy 1906. évi visontai, legtestesebb 3·01% vonadékkal egy kistállyai az 1910. évjáratból. A vörös borok közül legvékonyabb egy 1902. évi visontai 1·99% vonadékkal, legtestesebb egy 1905. évi egri vörös bor 5·74% vonadékkal (ebben cukor 2·95%).

Az Északi borvidékcsoport fehér borai közül legtöbb a cukormentes extrakt egy 1906. évi beregszászi aszúban vagyis 5·42%, míg legkevesebb vagyis 1·50% van egy 1908. évi gödi borban.

A siller borok közt legkevesebb cukormentes vonadék, 1·71%, van egy 1906. évi visontai sillerben, a legtöbb vagyis 2·93% pedig 1910. évi kistállyai siller borban. A vörös borok közül legkevesebb cukormentes extrakttartalmú egy 1902. évi visontai bor, melyben 1·99%, legnagyobb cukormentes-vonadéktartalmú pedig 3·66%-ai egy 1905. évi visontai burgundi.

Az Északi borvidékcsoport fehér borai közt a legtöbb a glycerin egy 1910. évi muzsalyi aszúban 1·78%, legkevesebb pedig vagyis 0·35% egy 1902. évi pásztói fehér borban. A siller borok közül egy 1909. évi egri sillerben 0·97% a maximális glycerintartalom, míg 0·48% a legkevesebb egy 1912. évi egri sillerben. A vörös borok közül legtöbb a glycerin vagyis 1·07% ogy 1906. évi visontai borban és legkevesebb vagyis 0·60% egy 1910. évi visontai vörös borban.

Északi borvidékcsoport.

Alkatrész	A bor színe	A borok termési éve													
		1900.		1901.		1902.		1903.		1904.		1905.		1906.	
		minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum
Alkohol térf. %	fehér	11·89	12·28	9·63	13·46	6·32	9·73	9·14	13·86	10·09	13·72	10·03	12·88	7·82	14·82
	siller	—	—	—	—	5·78	—	9·48	—	10·70	11·43	10·50	11·43	10·50	—
	vörös	11·27	—	9·24	12·78	8·73	—	11·23	13·08	11·23	—	10·26	12·97	10·50	12·40
Összes sav* (borkősavra számítva)	fehér	0·57	0·58	0·58	0·65	0·65	1·02	0·42	0·96	0·42	0·83	0·50	0·95	0·41	0·95
	siller	—	—	—	—	0·89	—	0·67	—	0·46	0·54	—	—	0·51	—
	vörös	—	0·57	—	—	0·89	—	0·54	0·66	0·53	0·57	0·45	0·72	0·56	0·66
Vonatanyag*	fehér	1·96	2·43	1·94	6·98	1·83	2·26	1·66	2·68	1·65	2·66	1·54	3·04	1·62	19·08
	siller	—	—	—	—	2·09	—	2·02	—	1·93	—	—	—	1·71	—
	vörös	2·68	—	2·40	—	1·99	—	2·38	3·70	2·34	2·70	2·34	5·74	2·34	3·78
Cukormentes vonatanyag*	fehér	1·96	2·02	1·71	3·61	1·83	2·19	1·66	2·68	1·65	2·62	1·54	2·75	1·62	5·42
	siller	—	—	—	—	2·09	—	2·02	—	1·88	1·93	—	—	1·71	—
	vörös	2·60	—	—	—	1·99	—	2·27	3·25	—	2·69	2·35	3·66	2·15	2·77
Glycerin*	fehér	—	—	0·63	0·92	0·35	0·80	0·59	0·99	0·61	1·19	0·57	1·09	0·41	1·43
	siller	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·72	—	—	0·60	—
	vörös	—	—	—	0·86	—	—	—	—	—	0·78	0·75	0·84	0·75	1·07
Hamu*	fehér	0·19	0·20	0·15	0·23	0·15	0·17	0·13	0·20	0·12	0·17	0·11	0·18	0·13	0·28
	siller	—	—	—	—	—	—	—	—	0·15	0·17	—	—	0·17	—
	vörös	—	0·24	0·17	—	0·23	—	0·20	0·31	0·20	—	0·17	0·24	0·17	0·25
Phosphorsav* P_2O_5	fehér	—	—	—	0·038	0·016	—	0·020	0·035	0·010	0·026	0·010	0·026	0·007	0·038
	siller	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	vörös	—	—	—	—	—	—	—	—	0·024	—	0·024	0·029	—	—

Alkatrész	A bor színe	A borok termési éve													
		1907.		1908.		1909.		1910.		1911.		1912.		1913.	
		minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum
Alkohol térf. %	fehér	7·82	15·65	7·90	15·26	8·20	14·75	7·90	13·43	8·20	14·21	5·78	11·69	6·00	11·90
	siller	8·82	10·09	9·06	11·36	10·83	11·02	8·10	11·32	8·70	12·70	8·80	10·10	—	—
	vörös	10·61	13·82	10·00	13·34	8·90	9·80	10·08	11·26	11·32	12·70	9·90	10·10	—	—
Összes sav* (borkősavra számítva)	fehér	0·50	1·12	0·34	1·26	0·54	0·95	0·50	1·10	0·41	0·91	0·66	1·31	0·66	1·15
	siller	0·53	0·67	0·48	0·67	0·58	0·65	0·59	1·04	0·38	0·57	0·68	1·24	—	—
	vörös	0·53	0·59	0·45	0·71	0·61	0·70	0·49	0·65	0·45	0·73	0·65	0·85	—	—
Vonatanyag*	fehér	1·83	7·44	1·50	12·86	1·65	6·96	1·72	14·43	1·70	5·08	1·92	4·53	2·01	3·03
	siller	1·89	2·14	1·95	2·29	2·32	2·61	1·82	3·01	1·77	2·13	2·28	2·58	—	—
	vörös	2·42	3·11	2·67	3·34	2·35	2·68	2·24	2·92	2·48	3·07	2·53	2·77	—	—
Cukormentes vonatanyag*	fehér	1.83	2·70	1·50	5·22	1·67	3·66	1·72	4·49	1·70	3·76	1·92	3·53	2·01	3·03
	siller	1·89	2·14	1·95	2·29	2·27	2·61	1·82	2·93	1·77	2·13	2·28	2·58	—	—
	vörös	2·42	3·07	2·67	3·34	2·35	2·66	2·24	2·82	2·26	3·07	2·53	2·77	—	—
Glycerin*	fehér	0·59	1·32	0·53	1·56	0·50	1·28	0·46	1·78	0·42	1·25	0·47	1·09	0·60	0·96
	siller	0·61	0·67	0·59	0·74	0·56	0·97	0·55	0·74	0·49	0·87	0·48	0·79	—	—
	vörös	0·87	0·98	0·73	0·97	0·68	0·81	0·60	0·82	0·67	0·99	—	—	—	—
Hamu*	fehér	0·13	0·24	0·10	0·20	0·13	0·33	0·11	0·19	0·11	0·26	0·14	0·23	0·15	0·24
	siller	0·17	0·21	0·12	0·19	0·16	0·20	0·16	0·20	0·15	0·18	0·17	0·18	—	—
	vörös	0·16	0·22	0·16	0·23	0·17	0·24	0·18	0·24	0·13	0·30	0·26	0·30	—	—
Phosphorsav* P_2O_5	fehér	0·012	0·050	0·005	0·014	0·016	0·049	0·007	0·022	0·013	0·047	0·008	0·019	0·026	0·038
	siller	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·008	—	—	—
	vörös	0·027	0·031	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

* 100 cm^3 borban gramm.

Az Északi borvidékcsoport fehér borai közt legkevesebb a hamu vagyis 0·10% egy 1908. évi gyöngyösi borban, legtöbb vagyis 0·33% egy 1909. évi állami telepen termett homrogdi mézes fehérben. A siller borok közt legkevesebb 0·12% hamuval egy 1908. évi gyöngyöstarjánkai, legtöbb pedig 0·21% hamu egy 1907. évi kistapolcsányi borban van. A vörös borok közt a hamú minimuma 0·13% egy 1911. évi egriben, maximuma 0·31% pedig egy 1903. évi hatvani nagyburgundiban van.

Az Északi borvidékcsoport fehér borai közt a legkevesebb phosphorsav vagyis 0·005% van egy a mezőkövesdi állami szőlőtelepen termett 1908. évi másodosztályú vegyes borban; legtöbb egy 0·050% phosphorsavtartalmú 1907. évi szerednyei piros, járdovány szőlőből az állami telepen szűrt fehér borban.

III. Tokaji borvidék.

A tokaji borvidék közönséges borai közül legerősebb 15·40 térf. % alkohollal egy 1903. évi tállyai pecsenye bor leggyöngébb pedig egy 1912. évi sátoratjaújhelyi bor, 7·42 térf. % alkohollal. A szamorodni borok közül legerősebb egy 1901. évi tállyai szamorodni, melynek alkoholtartalma 17·10 térf. %, míg leggyengébb egy 1903. évi erdőbényei szamorodni 10·08 térf. % alkohollal. Aszú borok közt legerősebb egy 1901. évi mádi 2 puttonos aszú 17·30 térf. %, leggyengyébb pedig egy ugyancsak 1901. évi tolcsvai 5 puttonos aszú 7·11 térf. % alkohollal.

A Tokaji Borvidék közönséges borai közül egy 1906. évi az állami szőlőtelepen termett tarcali 0·43% savval a leglágyabb, míg a legsavanyúbb 1·27% savtartalommal egy 1912. évi tolcsvai (Kincsem-szőlőből származó) furmint. A szamorodni borok közül leglágyabb 0·39% savval egy 1903. évi tokaji szamorodni, legsavanyúbb 0·98% savval egy 1910. évi mádi szamorodni. A vizsgált aszúborok közül leglágyabb 0·52% savval egy 1901. évi 3 puttonos tokaji aszú, legsavanyúbb 1·23% savval egy 1901. évi tolcsvai 5 puttonos aszúbor.

A Tokaji borvidék közönséges borai közül legvékonyabb egy 1903. évi hegyaljai 1·93% vonadékkal, míg legtestesebb egy 1911. évi mádi furmint 4·59% vonatanyagtartalommal (ebben 1·23% cukor). A szamorodni borok közül legvékonyabb 1·99% vonadékkal egy 1902. évi tolcsvai szamorodni, legtestesebb pedig egy 1906. évi tarcali szamorodni, melyben 18·37% vonatanyag (és 14·37% cukor) találtatott.

Az aszúborok közül legvékonyabb egy 1910. évi Zombordisznókői 3·52% extrakttal és legtestesebb 33·73% vonadékkal (ebből 25·77% cukor) egy 1901. évi tolcsvai 5 puttonos aszú.

Tokaji borvidék.

Alkatrész	Milyen bor	A borok termési éve 1900. minimum	1900. maximum	1901. minimum	1901. maximum	1902. minimum	1902. maximum	1903. minimum	1903. maximum	1904. minimum	1904. maximum	1905. minimum	1905. maximum	1906. minimum	1906. maximum
Alkohol térf. %	közöns.	10·26	—	—	—	10·18	14·50	10·18	15·40	12·05	14·54	11·48	13·44	9·57	15·26
	szamorod.	13·06	14·35	10·66	17·10	11·16	16·44	10·08	15·95	11·77	16·74	12·50	15·75	11·40	16·74
	aszú	13·13	14·13	7·11	17·30	—	—	11·14	15·55	11·95	15·95	13·53	13·64	8·31	16·34
Összes sav* (borkősavra számítva)	közöns.	0·70	—	—	—	0·56	0·79	0·51	0·65	0·50	0·88	0·47	0.62	0·43	0·82
	szamorod.	0·49	0·65	0·52	0·94	0·52	0·84	0·39	0·70	0·49	0·74	0·45	0·59	0·50	0·86
	aszú	0·62	0·75	0·52	1·23	—	—	0·57	1·19	0·63	0·89	0·54	0·63	0·56	1·16
Vonatanyag*	közöns.	2·24	—	2·24	—	2·32	2·94	1·93	4·39	2·31	2·81	2·26	2·85	2·21	4·05
	szamorod.	2·41	2·73	2·30	7·78	1·99	4·97	2·06	3·31	2·36	8·23	2·38	9·08	2·24	18·37
	aszú	9·26	11·67	5·20	33·73	—	—	5·31	21·28	6·53	22·26	6·02	8·40	11·83	33·24
Cukormentes vonatanyag*	közöns.	2·24	—	—	—	2·32	2·94	1·93	3·06	2·31	2·81	2·26	2·85	2·21	3·11
	szamorod.	2·41	2·73	2·26	4·77	1·99	4·07	2·06	2·73	2·27	3·45	2·38	4·86	2·24	6·24
	aszú	3·61	4·11	3·63	7·96	—	—	4·68	6·17	3·15	5·83	—	4·20	3·57	9·61
Glycerin*	közöns.	—	0·82	—	—	0·81	1·28	0·76	1·18	0·97	1·31	0·76	1·10	0·71	1·28
	szamorod.	—	0·92	0·96	1·80	0·76	1·44	0·90	1·02	0·73	1·46	0·90	1·36	0·84	1·77
	aszú	—	—	1·45	1·80	—	—	—	—	0·96	1·70	—	—	0·87	1·92
Hamu*	közöns.	0·19	—	—	—	0·13	0·18	0·15	0·28	0·14	0·21	0·15	0·20	0·15	0·25
	szamorod.	0·20	0·25	0·14	0·34	0·15	0·32	0·17	0·28	0·12	0·24	0·18	0·26	0·15	0·33
	aszú	0·20	0·35	0·18	0·39	—	—	0·19	0·32	0·17	0·31	0·19	0·36	0·20	0·43
Phosphorsav* P_2O_5	közöns.	0·038	—	—	—	0·021	—	—	0·029	—	—	0·027	0·048	0·023	0·035
	szamorod.	—	—	0·020	0·042	—	0·031	—	—	0·019	0·035	0·019	0·026	0·027	0·077
	aszú	—	—	0·029	0·068	—	—	—	—	0·034	0·081	—	—	0·041	0·083

Alkatrész	Milyen bor	A borok termési éve 1907. minimum	1907. maximum	1908. minimum	1908. maximum	1909. minimum	1909. maximum	1910. minimum	1910. maximum	1911. minimum	1911. maximum	1912. minimum	1912. maximum	1913. minimum	1913. maximum
Alkohol térf. %	közöns.	11·57	14·72	10·43	14·79	8·64	13·30	8·64	12·28	9·70	15·38	7·42	11·41	8·40	11·70
	szamorod.	11·86	12·50	12·94	15·29	11·41	15·30	11·28	16·34	13·00	15·50	—	—	—	—
	aszú	—	—	12·85	16·25	—	—	12·20	16·15	—	—	—	—	—	—
Összes sav* (borkősavra számítva)	közöns.	0·45	0·75	0·44	0·82	0·54	0·84	0·69	1·14	0·51	0·90	0·71	1·27	0·81	1·02
	szamorod.	0·52	—	0·53	0·78	0·55	0·88	0·62	0·98	0·58	0·69	—	—	—	—
	aszú	—	—	0·65	0·90	—	—	0·70	1·05	0·70	0·89	—	—	—	—
Vonatanyag*	közöns.	2·00	3·38	1·94	3·61	2·41	2·78	2·53	2·97	2·67	4·59	2·22	3·61	2·24	4·13
	szamorod.	2·54	—	2·31	10·69	2·14	6·47	2·33	13·94	3·61	12·92	—	—	—	—
	aszú	—	—	7·91	19·05	—	—	3·52	19·73	9·80	13·96	—	—	—	—
Cukormentes vonatanyag*	közöns.	2·00	3·37	1·94	2·84	2·41	2·78	2·43	2·86	2·44	3·36	2·22	3·59	2·24	3·60
	szamorod.	2·54	—	2·31	3·95	2·18	4·90	2·33	5·95	3·13	4·96	—	—	—	—
	aszú	—	—	3·77	4·96	—	—	3·03	6·31	4·25	5·10	—	—	—	—
Glycerin*	közöns.	0·63	1·27	0·74	1·13	0·72	0·94	0·75	1·13	0·64	1·71	0·48	1·20	0·66	1·06
	szamorod.	—	1·02	0·83	1·18	0·94	1·42	0·72	1·46	1·25	1·69	—	—	—	—
	aszú	—	—	0·83	1·14	—	—	0·66	1·42	1·20	1·34	—	—	—	—
Hamu*	közöns.	0·14	0·19	0·12	0·18	0·16	0·18	0·13	0·18	0·14	0·29	0·14	0·18	0·10	0·20
	szamorod.	0·19	—	0·12	0·22	0·14	0·19	0·14	0·27	0·15	0·24	—	—	—	—
	aszú	—	—	0·18	0·21	—	—	0·15	0·25	0·22	0·23	—	—	—	—
Phosphorsav* P_2O_5	közöns.	0·016	0·038	0·013	0·036	0·014	0·048	0·013	0·046	0·023	0·059	0·019	0·030	—	—
	szamorod.	—	—	0·024	0·057	0·030	0·051	0·019	0·044	0·023	0·079	—	—	—	—
	aszú	—	—	0·028	0·063	—	—	0·026	0·062	—	—	—	—	—	—

* 100 cm^3 borban gramm.

A Tokaji borvidék közönséges borai közt legtöbb a cukormentes vonatanyag vagyis 3·60% egy 1913. évi tolcsvai borban, a legkevesebb vagyis 1·93% egy 1903. évi hegyaljai borban. A szamorodni borok közül legtöbb vagyis 6·24% egy 1906. évi mádi legkevesebb vagyis 1·99% egy 1902. évi tolcsvai szamorodniban van.

Az aszú borok közül legtöbb cukormentes vonatanyag vagyis 9·61% egy 1906. évi bodrogkeresztúri négy puttonos aszúban, míg legkevesebb, vagyis 3·03%, egy 1910. évi mádi aszúban.

A Tokaj borvidék közönséges borai közül legkevesebb a glycerin vagyis 0·48% egy 1912. évi sátoraljaújhelyi borban, legtöbb 1·71% pedig egy 1911. évi, a tarcali állami szőlőben termett borban. A szamorodni borok közül legtöbb glycerin vagyis 1·80% volt egy 1901. évi az olaszliszkai állami szőlőtelepen termett szamorodniban, legkevesebb pedig vagyis 0·72% egy 1910. évi olaszliszkai szamorodni borban. Az aszuk közt 1910. éviben volt a minimum 0·66% egy mádi 2 puttonos aszú borban és 1·92% a maximum egy 1906. évi tolcsvai aszúban.

A Tokaji borvidék közönséges borai közt legkevesebb vagyis 0·10% hamu van egy 1913. évi sárospatakiban legtöbb vagyis 0·29% egy 1911. évi sátoraljaújhelyiben. A szamorodni borok közt legkevesebb hamu vagyis 0·12% volt egy 1904. évi, a tállyai Nyergestetőn termett szamorodniban legtöbb vagyis 0·34% egy 1901. évi olaszliszkai szamorodniban.

Az aszúborok közt legkevesebb 0·15% hamuval egy 1910. évi mádi, legtöbb 0·43%-al egy 1906. évi bodrogkeresztúri göbölyi aszú.

A Tokaji borvidék közönséges borai közt a legkevesebb phosphorsav vagyis 0·013% van egy 1910. évi bodrogkeresztúri borban, legtöbb vagyis 0·059% egy 1911. évi a zombori Disznókőn termett furmintban. A szamorodni borok közt legkevesebb 0·019% egy 1910. évi mádi, legtöbb vagyis 0·079% egy 1911. évi tolcsvai szamorodniban van. Az aszú borok közt 1910. évi tolcsvai 0·026% phosphorsavval a legkevesebb, míg egy 1906. évi bodrogkeresztúri göbölyi aszú 0·083%-al a legtöbb.

IV. Erdélyi borvidékcsoport.

Az Erdélyi borvidékcsoport borai közül legerősebb egy állami szőlőtelepen termelt, 1911. évi nagyenyedi ruhlandi szőlőből szűrt fehér bor, 16·64 térf. % alkohollal, leggyöngébb egy 1912. évi, szintén állami szőlőtelepről eredő, tordai fehér bor vegyes szőlőkből, melynek alkoholtartalma csak 6·36 térf. %.

Erdélyi borvidékcsoport.

Alkatrész	A bor színe	A borok termési éve													
		1900.		1901.		1902.		1903.		1904.		1905.		1906.	
		minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum
Alkohol térf. %	fehér	—	—	9·86	12·14	8·98	11·60	9·08	12·14	9·10	14·20	7·61	13·82	8·31	15·65
Összes sav*	«	—	—	0·57	0·68	0·60	0·61	0·54	0·75	0·53	0·85	0·32	0·93	0·39	1·33
Vonatanyag*	«	—	—	1·91	2·56	1·94	2·18	1·82	2·62	1·83	7·94	1·70	3·29	1·95	12·56
Cukormentes vonatanyag*	«	—	—	1·91	2·56	1·94	2·18	1·82	2·39	1·83	4·64	1·70	2·95	1·95	5·56
Glycerin*	«	—	—	0·78	1·03	—	—	0·67	1·06	0·63	1·54	0·63	1·41	0·64	1·41
Hamu*	«	—	—	—	—	0·13	0·17	0·14	0·18	0·15	0·23	0·12	0·23	0·13	0·34
Phosphorsav P_2O_5*	«	—	—	0·026	0·033	0·014	0·020	0·022	0·040	0·010	0·029	0·010	0·051	0·006	0·042

Alkatrész	A bor színe	A borok termési éve													
		1907.		1908.		1909.		1910.		1911.		1912.		1913.	
		minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum
Alkohol térf. %	fehér	10·35	16·64	9·91	15·60	9·50	14·47	9·90	15·75	11·70	16·64	6·30	12·40	9·59	14·10
Összes sav*	«	0·40	0·73	0·40	0·85	0·43	0·88	0·48	0·80	0·38	0·91	0·60	1·37	0·52	1·00
Vonatanyag*	«	1·89	5·96	1·93	5·63	2·21	28·04	1·76	3·10	2·34	11·38	2·13	5·41	1·85	2·98
Cukormentes vonatanyag*	«	1·89	3·68	1·93	3·32	2·14	8·18	1·76	3·03	2·29	5·69	2·13	5·27	1·85	2·77
Glycerin*	«	0·60	1·30	0·62	1·13	0·67	1·32	0·69	1·16	0·74	1·39	0·45	1·80	0·67	1·00
Hamu*	«	0·11	0·24	0·10	0·25	0·12	0·41	0·12	0·22	0·11	0·23	0·13	0·29	0·13	0·20
Phosphorsav P_2O_5*	«	0·008	0·043	0·013	0·037	0·019	0·056	0·010	0·029	0·011	0·029	0·005	0·022	0·010	0·027

* 10 cm^3 borban gramm.

Az Erdélyi borvidékcsoport fehér borai közül leglágyabb 0·32% savval egy 1905. évi tordai, az állami telepről származó tramini bor; legsavanyubb pedig 1·37 % savval, egy 1912. évi nagyenyedi kövér, mely szintén az állami szőlőtelepen termett.

Az Erdélyi borvidékcsoport fehér borai közül legvékonyabb 1·70% vonadékkal egy 1905-ben termett erdélyi bor, legtestesebb pedig 28·04% vonadékkal (ebből 21·68 % cukor) egy 1909. évi a celnai állami szőlőtelepről származó «leányka».

Az Erdélyi borvidékcsoport fehér borai közül legkevesebb vagyis 1·70 % czukormentes vonatanyag van egy 1905. évi erdélyi borban, míg legtöbb, vagyis 8·18 % egy 1909. évi a nagyenyedi állami szőlőből eredő ruhlandiban van.

Az Erdélyi borvidékcsoport fehér borai közül a legtöbb glycerin vagyis 1·80 % van egy állami telepről 1912-ből származó «nagyenyedi kövér»-ben, míg a legkevesebb vagyis 0·45 % egy 1912. évi a tordai állami telepen termelt olasz rizlingben.

Az erdélyi borvidékcsoport fehér borai közt legkevesebb vagyis 0·10% hamu van egy 1908. évi alvinci rajnai rizlingben, legtöbb vagyis 0·41 % egy a dicsőszentmártoni állami telepen 1909-ben termett ruhlandiban.

Az Erdélyi borvidékcsoport fehér borai közt a legkevesebb phosphorsav vagyis 0·005 % van egy állami telepen termett 1912. évi nagyenyedi ruhlandiban, legtöbb vagyis 0·056 % egy a dicsőszentmártoni állami szőlőből származó 1909. évi ruhlandiban.

V. Érmellék-Ménes-Magyarádi borvidékcsoport.

Az Érmellék-Ménes-Magyarádi borvidékcsoport fehér borai közül legerősebb egy 1907. évi a ménesi állami telepről származó olasz rizling, melynek alkoholtartalma 15·36 térf. %; leggyengébb egy 1912. évi nagyfalui fehér bor 5·90 térf. % alkohollal. Siller bor csak ritkán kerül vizsgálatra. A vörös borok közül egy 1901. évi ménesi vörös bor a legerősebb 14·59 térf. % alkohollal, míg leggyöngébb egy 1911. évi krasznabélteki bor 8·90 térf. % alkohollal.

Az Érmellék-Ménes-Magyarádi borvidékcsoport fehér borai közül leglágyabb 0·37 % savval egy 1911. évi a szinérváraljai állami telepről származó olasz rizling; legsavanyúbb 1·52 % savval egy 1912. évi nagykárolyi bor. A siller borok közül alig nehány minta került vizsgálatra; ezekből minimum, illetve maximumot megállapítani indokolatlan volna. A vörös borok közül leglágyabb 0·43 % savval egy a tasnádi állami telepen 1905-ben szűrt bor; legsavanyúbb pedig egy 1911. évi (1912-ben nem küldtek be vörös bort vizsgálatra) a ménesi állami telepen termett kadarka 0·97 % savval.

Érmellék-Ménes-Magyarádi borvidékcsoport.

Alkatrész	A bor színe	A borok termési éve													
		1900.		1901.		1902.		1903.		1904.		1905.		1906.	
		minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum
Alkohol térf. %	fehér	8·98	11·08	9·35	13·82	9·10	12·88	8·00	12·68	8·64	13·44	9·06	12·98	8·40	12·58
	vörös	10·67	13·90	10·47	14·59	—	—	10·61	12·69	10·08	12·50	9·06	12·97	10·40	13·32
Összes sav* (borkősavra számítva)	fehér	0·55	0·80	0·53	0·80	0·58	0·66	0·53	0·91	0·49	0·99	0·49	0·81	0·50	1·02
	vörös	0·52	0·77	0·52	0·84	—	—	0·53	0·59	0·58	0·71	0·43	0·65	0·61	0·85
Vonatanyag*	fehér	1·70	2·36	1·77	3·23	1·89	2·56	1·69	2·37	1·67	3·61	1·98	3·78	1·80	2·87
	vörös	2·21	3·02	2·10	2·74	—	—	2·04	3·89	2·26	2·53	2·07	2·76	1·96	3·00
Cukormentes vonatanyag*	fehér	1·70	2·36	1·77	3·01	1·89	2·51	1·69	2·32	1·67	2·81	1·94	2·31	1·80	2·49
	vörös	2·21	2·96	2·10	2·74	—	—	2·40	3·89	2·26	2·53	2·07	2·76	1·96	3·00
Glycerin*	fehér	0·53	0·66	0·54	0·92	—	0·78	0·55	1·19	0·51	0·88	0·71	1·07	0·56	0·93
	vörös	0·72	0·98	0·77	0·94	—	—	0·73	1·15	0·66	0·95	0·89	1·16	0·58	0·93
Hamu*	fehér	0·16	0·23	0·13	0·24	0·15	0·16	0·13	0·21	0·12	0·19	0·13	0·23	0·13	0·24
	vörös	0·17	0·25	0·17	0·24	—	—	0·23	0·31	0·20	0·26	0·18	0·32	0·18	0·28
Phosphorsav* P_2O_5	fehér	0·024	—	0·029	0·040	—	0·031	0·024	0·030	0·015	0·026	0·015	0·026	0·010	0·035
	vörös	0·036	0·042	0·029	0·02	—	—	0·034	0·050	0·019	0·024	0·019	0·024	0·018	0·043

Alkatrész	A bor színe	A borok termési éve													
		1907.		1908.		1909.		1910.		1911.		1912.		1913.	
		minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum
Alkohol térf. %	fehér	8·48	15·36	8·40	14·01	10·28	13·10	7·40	13·10	7·41	13·03	5·90	9·70	7·51	10·30
	vörös	11·05	14·01	11·50	13·69	10·20	13·78	12·10	12·80	8·90	13·50	8·90	10·10	—	—
Összes sav* (borkősavra számítva)	fehér	0·47	0·84	0·43	1·05	0·45	0·75	0·48	1·04	0·37	0·78	0·60	1·52	0·69	1·09
	vörös	0·44	0·70	0·45	0·58	0·48	0·74	0·67	0·72	0·58	0·97	0·69	0·95	—	—
Vonatanyag*	fehér	1·71	4·21	1·83	2·90	1·69	9·12	1·90	13·21	1·76	7·40	1·61	3·70	1·82	2·51
	vörös	2·57	3·34	2·29	3·36	2·17	2·77	2·94	3·46	2·28	3·20	2·25	3·06	—	—
Cukormentes vonatanyag*	fehér	1·71	3·30	1·83	2·86	1·69	4·24	1·90	5·05	1·76	3·06	1·61	3·70	1·82	2·51
	vörös	2·57	3·16	2·29	3·23	2·17	2·67	2·87	3·41	2·28	3·20	2·25	3·06	—	—
Glycerin*	fehér	0·65	1·09	0·45	1·07	0·49	1·13	0·47	1·38	0·51	0·99	0·35	0·90	0·57	0·85
	vörös	0·71	0·99	0·83	1·22	0·82	1·01	0·98	1·15	0·55	1·24	—	—	—	—
Hamu*	fehér	0·11	0·22	0·09	0·23	0·13	0·23	0·12	0·29	0·12	0·29	0·11	0·22	0·13	0·20
	vörös	0·17	0·32	0·17	0·31	0·25	0·31	0·25	0·27	0·19	0·26	0·17	0·20	—	—
Phosphorsav* P_2O_5	fehér	0·010	0·051	0·013	—	0·009	0·028	0·010	0·035	0·017	0·026	0·014	0·037	0·012	0·035
	vörös	0·032	0·038	—	—	0·028	0·029	—	—	0·035	0·036	0·018	0·033	—	—

* 100 cm^3 borban gramm.

Az Érmellék-Ménes-Magyarádi borvidékcsoport fehér borai közül legtestesebb 13·21 % vonadékkal (ebből 7·16 cukor) egy 1910. évi állami telepről származó ménesi zöld sylváni; legvékonyabb 1·61 % extrakttal egy 1912. évi nagyfalui fehér bor. A vörös borok közül 1·96 % vonadékkal legvékonyabb egy az állami telepen 1906-ban termett színérváraljai nagyburgundi s legtestesebb 3·89 % vonadékkal egy 1903. évi, állami telepről származó színérváraljai burgundi.

Az Érmellék-Ménes-Magyarádi borvidékcsoport fehér borai közül legtöbb vagyis 5·05 % cukormentes vonatanyag van egy 1910. évi, az állami telepről származó ménesi zöld sylvániban; legkevesebb vagyis 1·61 % pedig egy 1912. évi nagyfalui borban. A vörös borok közül legtöbb 3·89 % egy állami telepről származó 1903. évi színérváraljai burgundiban, legkevesebb vagyis 1·96 % egy állami telepről származó 1906. évi színérváraljai nagyburgundiban.

Az Érmellék-Ménes-Magyarádi borvidékcsoport fehér borai közül legtöbb vagyis 1·38 % glycerin egy 1910. évi a ménesi állami telepen zöld sylváni levében, míg a legkevesebb vagyis 0·35 % egy 1912. évi károlyi fehér borban van. A vörös borok közül minimális glycerintartalmú egy 1911. évi krasznabélteki 0·55 %-al, maximális pedig egy 1911. évi színérváraljai állami telepről való nagyburgundi 1·24 % glycerinnel.

Az Érmellék-Ménes-Magyarádi borvidékcsoport fehér borai közt legkevesebb vagyis 0·09 % hamu van egy 1908. évi magyarádi fehér borban; legtöbb vagyis 0·29 % egy 1910. évi ménesi állami telepről származó zöld sylvániban és ugyan annyi egy 1911. évi a színérváraljai állami szőlőből származó ezerjóban. A vörös borok közül a legkevesebb hamu vagyis 0·17 % van egy 1900., egy 1901., egy 1907. évi ménesi borban és egy 1908. évi kovaszinci borban; míg a legtöbb vagyis 0·32 % hamu egy 1905. évi és egy 1907. évi színérváraljai cabernet borban.

Az Érmellék-Ménes-Magyarádi borvidékcsoport fehér borai közt a legkevesebb phosphorsav vagyis 0·009 % van egy a tasnádi állami telepen 1909-ben rajnai rizlingből szűrt borban, a legtöbb vagyis 0·051 % egy 1907-ben a színérváraljai állami telepen termett erdei szőlőborban. A vörös borok közt 0·018 % P_2O_5-el legkevesebb egy 1912. évi a színérváraljai állami telepen termett nagyburgundi phosphorsavtartalma, míg legnagyobb vagyis 0·050 % egy 1903. évi a ménesi állami szőlőből származó kadarkában.

VI. Versec-Fehértemplom-Alföldi borvidékcsoport.

A Versec-Fehértemplom-Alföldi borvidékcsoport fehér borai közül legerősebb egy 1907. évi, az állami Miklós szőlőtelepről származó kecskeméti muscat-ottonel 18·44 térf. % alkoholtartalommal, leggyöngébb pedig egy 1913. évi szigetcsépi fehér bor 6·00 térf. % alkohollal. A siller borok közül legerősebb egy 1908. évi, a barackai állami szőlőtelepen termelt siller 13·34 térf. % alkoholtartalommal, leggyengébb pedig egy 1913. évi 6·90 térf. % alkoholt tartalmazó verseci siller. A vörös borok közül legerősebb 14·87 térf. % alkohollal egy 1907. évi tápiógyörgyei vörös bor, leggyöngébb pedig 5·30 térf. % alkohollal egy 1912. évi verseci vörös.

A Versec-Fehértemplom-Alföldi borvidékcsoport fehér borai közül 0·30 % savval leglágyabb egy 1908. évi, a kecskeméti állami «Miklós»-telepről származó vegyes muskotály; legsavanyúbb pedig 1·25 % savval egy 1912. évi, a csálai állami telepen termelt leányka-aszú. A siller borok közül leglágyabb egy 1907. évi, lugosi siller 0·39 % savval, legsavanyúbb egy 1902. évi nagykátai siller 1·07 % savval. A vörös borok közül leglágyabb 0·40 % savval egy 1907. évi lugosi vörös; legsavanyúbb 0·83 % savval 1908. évi az állami telepről származó fehértemplomi kadarka.

A Versec-Fehértemplom-Alföldi borvidékcsoport fehér borai közül legvékonyabb 1·42 % vonadékkal egy 1911. évi verseci az Überland-dülőn termett bor, legtestesebb pedig egy 1912. évi, a csálai állami szőlőtelepen termelt leányka-aszú 22·65 % vonatanyaggal (melyből 16·8 % cukor). A siller borok közül legvékonyabb 1·70 % vonadékkal egy 1908. évi szegedi; legtestesebb egy a fehértemplomi állami telepen 1913-ban termelt nagyburgundi 3·71 % vonadékkal. A vörös borok közül legvékonyabb 1·84 % vonadékkal egy 1911. évi verseci vörös bor, legtestesebb 10·40 % extrakttal (melyben 4·08 % cukor) egy 1908. évi a fehértemplomi állami telepről származó oportóbor.

A Versec-Fehértemplom-Alföldi borvidékcsoport fehér borai közül legkevesebb cukormentes vonadékanyag vagyis 1·42 % egy 1911. évi versec-überlanddülői fehér borban van, míg legtöbb vagyis 5·85 % egy 1912. évi, a csálai állami telepről származó leánykában (aszú). A siller borok közt legkevesebb 1·70 % egy 1908. évi szegedi sillerben, legtöbb vagyis 3·71 % egy állami telepről származó 1913. évi fehértemplomi nagyburgundiban van. A vörös borok közül legkevesebb vagyis 1·84 % cukormentes vonadék van egy 1911. évi verseci, legtöbb vagyis 6·37 % pedig egy a fehértemplomi állami szőlőtelepen 1908-ban oportó szőlőből szűrt vörös borban.

Versecz-Fehértemplom-Alföldi borvidékcsoport.

Alkatrész	A bor színe	A borok termési éve: 1900. minimum	1900. maximum	1901. minimum	1901. maximum	1902. minimum	1902. maximum	1903. minimum	1903. maximum	1904. minimum	1904. maximum	1905. minimum	1905. maximum	1906. minimum	1906. maximum
Alkohol térf. %	fehér	8·68	11·75	8·60	14·40	7·30	12·05	8·62	15·06	8·97	14·82	7·63	15·16	8·44	15·90
	siller	—	—	—	—	8·02	10·80	9·48	11·05	9·50	10·84	10·17	12·24	10·88	12·23
	vörös	10·89	—	9·71	11·71	8·40	11·41	10·96	12·14	10·17	—	8·81	13·34	8·71	12·64
Összes sav* (borkősavra számítva)	fehér	0·52	0·67	0·50	0·67	0·43	0·65	0·44	0·82	0·42	0·94	0·36	0·81	0·38	0·79
	siller	—	—	—	—	0·72	1·07	0·62	0·70	0·48	0·68	0·48	0·59	0·55	0·62
	vörös	0·61	—	0·54	0·66	0·58	0·67	0·54	0·62	0·47	—	0·47	0·62	0·53	0·72
Vonatanyag*	fehér	1·63	2·51	1·62	2·85	1·57	2·66	1·63	3·10	1·59	2·60	1·48	7·94	1·61	7·86
	siller	—	—	—	—	1·81	2·40	1·85	2·41	1·85	2·22	1·75	2·72	1·87	2·26
	vörös	2·39	2·17	2·17	—	2·05	2·36	2·17	2·99	2·53	—	1·98	4·12	1·88	4·01
Cukormentes vonatanyag*	fehér	1·63	2·51	1·62	2·79	1·57	2·66	1·63	2·96	1·59	2·54	1·48	3·41	1·61	4·40
	siller	—	—	—	—	1·81	2·40	1·85	2·22	1·85	2·72	1·75	2·72	1·87	2·26
	vörös	—	—	2·00	—	2·06	—	2·09	2·89	2·25	—	1·98	3·92	1·88	4·01
Glycerin*	fehér	0·81	0·84	0·65	1·21	0·50	0·83	0·62	1·28	0·57	1·10	0·47	1·29	0·54	1·34
	siller	—	—	—	—	0·47	0·56	0·61	0·85	0·63	0·78	0·68	0·88	0·61	0·78
	vörös	—	—	—	—	0·56	—	0·72	0·91	0·71	0·99	0·46	1·01	0·51	1·00
Hamu*	fehér	0·20	0·32	0·13	0·25	0·14	0·21	0·13	0·29	0·10	0·23	0·13	0·30	0·14	0·35
	siller	—	—	—	—	0·14	0·20	0·15	0·20	0·17	0·23	0·15	0·25	0·18	0·36
	vörös	0·20	—	0·23	0·26	0·18	0·20	0·18	0·25	—	0·21	0·19	0·53	0·16	0·36
Phosphorsav* P_2O_5	fehér	—	—	0·016	0·036	0·022	—	0·018	0·061	0·015	0·058	0·015	0·060	0·014	0·066
	siller	—	—	—	—	—	—	—	—	0·029	0·033	0·029	0·033	0·032	0·040
	vörös	—	—	—	—	—	—	0·034	0·050	0·028	0·084	0·016	0·084	0·026	0·054

Alkatrész	A bor színe	A borok termési éve: 1907. minimum	1907. maximum	1908. minimum	1908. maximum	1909. minimum	1909. maximum	1910. minimum	1910. maximum	1911. minimum	1911. maximum	1912. minimum	1912. maximum	1913. minimum	1913. maximum
Alkohol térf. %	fehér	8·48	18·44	8·30	17·84	8·34	12·76	7·80	15·00	8·20	15·86	6·85	13·30	6·00	16·20
	siller	8·64	12 23	7·42	13·34	8·67	11·33	7·40	11·96	9·34	12·80	7·90	9·60	6·90	9·40
	vörös	8·31	14·37	11·00	12·86	7·79	11·79	7·81	11·36	8·50	14·36	5·30	9·40	7·74	10·20
Összes sav* (borkősavra számítva)	fehér	0·39	1·08	0·30	1·06	0·43	0·81	0·37	0·86	0·40	0·83	0·53	1·25	0·49	1·09
	siller	0·39	0·94	0·48	0·70	0·45	0·63	0·50	0·84	0·47	0·68	0·60	0·89	0·54	0·93
	vörös	0·40	0·81	0·44	0·33	0·48	0·80	0·47	0·65	0·50	0·73	0·55	0·78	0·54	0·74
Vonatanyag*	fehér	1·59	9·31	1·59	19·24	1·61	3·18	1·66	17·07	1·42	11·34	1·52	22·55	1·68	4·63
	siller	1·82	2·83	1·70	2·72			1·74	2·99	1·91	3·15	1·86	3·14	1·98	3·71
	vörös	2·15	8·04	1·96	10·40			2·03	3·02	1·84	4·08	1·93	2·73	2·35	3·15
Cukormentes vonatanyag*	fehér	1·54	3·30	1·59	4·91	1·61	3·13	1·63	4·07	1·42	3·90	1·52	5·85	1·68	4·43
	siller	1·82	2·75	1·70	2·36	1·80	2·64	1·74	2·92	1·91	3·15	1·86	3·14	1·98	3·71
	vörös	2·15	4·31	1·95	6·57	2·17	4·71	2·06	3·00	1·84	3·85	1·98	2·73	2·35	3·15
Glycerin*	fehér	0·51	1·11	0·47	1·50	0·47	0·88	0·46	1·18	0·51	1·74	0·37	1·34	0·37	1·34
	siller	0·50	0·81	0·54	0·80	0·59	0·95	0·46	0·99	0·60	1·06	0·49	0·83	0·57	0·78
	vörös	0·50	1·11	0·61	1·21	0·61	0·91	0·56	0·39	0·49	1·32	0·50	0·77	0·57	0·85
Hamu*	fehér	0·11	0·24	0·11	0·46	0·10	0·35	0·12	0·29	0·10	0·38	0·13	0·38	0·16	0·43
	siller	0·13	0·30	0·12	0·26	0·12	0·28	0·13	0·34	0·18	0·37	0·18	0·24	0·19	0·76
	vörös	0·17	0·58	0·16	0·91	0·17	0·64	0·21	0·32	0·16	0·45	0·20	0·42	0·16	0·36
Phosphorsav* P_2O_5	fehér	0·013	0·092	0·010	0·112	0·012	0·088	0·012	0·046	0·009	0·033	0·010	0·047	0·011	0·059
	siller	0·03	0·052	0·015	0·027	0·031	0·038	0·013	0·034	0·015	0·052	0·014	0·035	0·045	0·153
	vörös	0·028	0·130	0·027	0·110	0·025	0·097	0·018	0·039	0·018	0·073	0·022	0·063	0·017	0·103

* 100 cm^3 borban gramm.

A Versec-Fehértemplom-Alföldi borvidékcsoport fehér borai közül legtöbb glycerin vagyis 1·74 % van egy a kecskeméti «Miklós» telepen 1911-ben termett vegyes fehér borban, legkevesebb pedig vagyis 0·37 % egy 1912. évi tökölyi borban. A siller borok közt 0·46 % glycerinnel egy 1910. évi csongrádi siller, 1·06 % glycerinnel pedig egy 1911-ben a kőbányai állami szőlőben termelt siller tünik ki. A vörös borok közül legkevesebb a glycerin vagyis 0·46% egy 1905. évi szegedi vörösben, legtöbb vagyis 1·32 % pedig egy 1911. évi a kecskeméti állami telepen vegyes szőlőből szűrt vörös borban.

A Versec-Fehértemplom-Alföldi borvidékcsoport fehér borai közt legkevesebb vagyis 0·10 % hamu egy 1911. évi a kecskeméti «Miklós» telepen termett, ezerjó szőlőből szűrt borban, legtöbb vagyis 0·46 % egy a fehértemplomi állami telepről származó 1908. évi furmint-aszúban van. A siller borok közül legkevesebb hamu vagyis 0·12 % van egy 1909. évi szegediben, legtöbb vagyis 0·76 % egy a fehértemplomi állami telepen 1913-ban termelt nagyburgundiban. A vörös borok közül legkevesebb hamu 0·16 % egy 1913. évi kőbányai, legtöbb vagyis 0·94 % egy szintén állami telepen termett 1908. évi fehértemplomi oportó vörösben van.

A Versec-Fehértemplom-Alföldi borvidékcsoport fehér borai közül a legkevesebb phosphorsav vagyis 0·009 % van egy 1911. évi versec-szamárhegyi borban, legtöbb vagyis 0·112 % egy 1918. évi a fehértemplomi állami telepen termett furmint aszúborban. A siller borok közt legtöbb vagyis 0·153 % van egy 1913. évi fehértemplomi állami szőlőben termett nagyburgundiban, legkevesebb vagyis 0·013 pedig egy a kecskeméti «Miklós» telepen 1910-ben termett sillerben. A vörös borok közt legkevesebb vagyis 0·016 % phosphorsav egy 1905. évi a kecskeméti állami szőlőtelepen termelt vörösben, míg legtöbb vagyis 0·130 % egy 1907. évi a fehértemplomi állami telepről származó kék frankos szőlőből szűrt borban.

Alkohol térfogat százalék.

Borvidék csoport	A bor színe	A borok termési éve 1900. minimum	1900. maximum	1901. minimum	1901. maximum	1902. minimum	1902. maximum	1903. minimum	1903. maximum	1904. minimum	1904. maximum	1905. minimum	1905. maximum	1906. minimum	1906. maximum
Nyugoti	fehér	9·68	12·50	8·49	15·07	6·34	11·68	7·74	13·06	6·32	13·22	8·64	13·72	6·78	15·85
	siller	—	—	—	—	7·30	8·12	—	—	9·35	10·35	7·62	12·15	7·34	13·25
	vörös	8·73	12·70	9·24	12·78	—	—	9·70	14·50	9·74	12·69	10·09	13·30	8·60	13·15
Északi	fehér	11·89	12·28	9·63	13·46	6 32	9·73	9·14	13·86	10·09	13·72	10·03	12·88	7·82	14·82
	siller	—	—	—	—	5·78	—	9·48	—	10·70	11·43	10·50	11·43	10·50	—
	vörös	11 27	—	9·24	12·78	8 73	—	11·23	13·08	11·23	—	10·26	12·97	10·50	12 40
Tokaji közönséges	fehér	10·26	—	—	—	10 18	14·50	10·18	15·40	12·05	14·54	11·48	13·44	9·57	15·26
Tokaji szamorodni	«	13·06	14·35	10·66	17·10	11·16	16·44	10·08	15·95	11·77	16·74	12·50	15·75	11·40	16·74
Tokaji aszú	«	13·13	14·13	7·11	17·30	—	—	11·14	15·55	11·95	15·95	13·53	13·64	8·31	16·34
Erdélyi	«	—	—	9·86	12·14	8·98	11·60	9·08	12·14	9 10	14·20	7 61	13·82	8·31	15·65
Érmellék-Ménes-Magyarádi	«	8·98	11·08	9·35	13·82	9·10	12·88	8·00	12·68	8·64	13·44	9·06	12·98	8·40	12 58
Érmellék-Ménes-Magyarádi	vörös	10·67	13·90	10·47	14·59	—	—	10·61	12·69	10·08	12·50	9·06	12·97	10·40	13·32
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	fehér	8·68	11·75	8·60	14·40	7 30	12·06	8·62	15·06	8·97	14·82	7·63	15·16	8·44	15·90
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	siller	—	—	—	—	8 02	10·80	9·48	11·05	9·50	10·84	10·17	12 24	10·88	12·23
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	vörös	10·89	—	9·71	11·71	8·40	11·41	10·96	12·14	10·17	—	8·81	13·34	8 71	12·64

Borvidék csoport	A bor színe	A borok termési éve 1907. minimum	1907. maximum	1908. minimum	1908. maximum	1909. minimum	1909. maximum	1910. minimum	1910. maximum	1911. minimum	1911. maximum	1912. minimum	1912. maximum	1913. minimum	1913. maximum
Nyugoti	fehér	8·48	14·29	8·65	14·80	6·67	15·10	6·10	13·50	6·50	13·77	4·83	10·70	6·40	12·00
	siller	8 60	13·82	8·60	13·82	7·02	15 24	9·20	11·93	8·40	13·20	5·90	9·20	7·10	10·00
	vörös	8·56	13·63	10·25	15·47	9·91	13·55	6·91	12·47	8·20	12·08	—	—	7·40	10·30
Északi	fehér	7·82	15·65	7·90	15·26	8·20	14·75	7·90	13·43	8·20	14·21	5·78	11·69	6·00	11·90
	siller	8·82	10·09	9·06	11·36	10·83	11·02	8·10	11·32	8·70	12·70	8·80	10·10	—	—
	vörös	10·61	13·82	10·00	13·34	8·90	9·80	10·08	11·26	11·32	12·70	9·90	10·10	—	—
Tokaji közönséges	fehér	11·57	14·72	10·43	14·79	8·64	13·30	8·64	12·28	9·70	15·38	7·42	11·41	8·40	11·70
Tokaji szamorodni	«	11·86	12 50	12·94	15·29	11·41	15·30	11·28	16·34	13 00	15·50	—	—	—	—
Tokaji aszú	«	—	—	12·85	16 25	—	—	12 20	16·15	—	—	—	—	—	—
Erdélyi	«	10·35	16·64	9·91	15·60	9·50	14·47	9·90	15·75	11·70	16·64	6·30	12·40	9·59	14·10
Érmellék-Ménes-Magyarádi	«	8·48	15·36	8·40	14·01	10·28	13·10	7·40	13·10	7·41	13·03	5·90	9·70	7·51	10·30
Érmellék-Ménes-Magyarádi	vörös	11·05	14·01	11·50	13·69	10 20	13 78	12·10	12·80	8·90	13·50	8·90	10·10	—	—
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	fehér	8·48	18·44	8·30	17 84	8·34	12·76	7·80	15·00	8·20	15·86	6·85	13·30	6·00	16·20
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	siller	8·64	12·23	7·42	13·34	8·67	11·33	7·40	11·96	9·34	12·80	7·90	9·60	6·90	9·40
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	vörös	8·31	14·87	11·00	12·86	7·79	11·79	7·81	11·36	8·50	14·36	5·30	9·40	7·74	10·20

Összes sav borkősavra számítva (100 cm³-ben gramm).

Borvidék csoport	A bor színe	A borok termési éve: 1900. minimum	1900. maximum	1901. minimum	1901. maximum	1902. minimum	1902. maximum	1903. minimum	1903. maximum	1904. minimum	1904. maximum	1905. minimum	1905. maximum	1906. minimum	1906. maximum
Nyugoti	fehér	0·65	0·95	0·46	0·95	0·45	1·47	0·52	0·78	0·45	0·84	0·40	0·80	0·40	1·14
	siller	—	—	—	—	0·76	1·18	—	—	0·47	0·65	0·46	0·66	0·47	0·83
	vörös	0·47	0·78	0·57	—	—	—	0·50	0·73	0·43	0·73	0·35	0·64	0·40	0·75
Északi	fehér	0·57	0·58	0·58	0·65	0·65	1·02	0·42	0·96	0·42	0·83	0·50	0·95	0·41	0·95
	siller	—	—	—	—	0·89	—	0·67	—	0·46	0·54	—	—	0·51	—
	vörös	—	0·57	—	—	0·89	—	0·54	0·66	0·53	0·57	0·45	0·72	0·56	0·66
Tokaji közönséges	fehér	0·70	—	—	—	0·56	0·79	0·51	0·65	0·50	0·88	0·47	0·62	0·43	0·82
Tokaji szamorodni	«	0·49	0·65	0·52	0·94	0·52	0·84	0·39	0·70	0·49	0·74	0·45	0·59	0·50	0·86
Tokaji aszú	«	0·62	0·75	0·52	1·23	—	—	0·57	1·19	0·63	0·89	0·54	0·63	0·56	1·16
Erdélyi	«	—	—	0·57	0·68	0·60	0·61	0·54	0·75	0·53	0·85	0·32	0·93	0·39	1·33
Ermellék-Ménes-Magyarádi	«	0·55	0·80	0·53	0·80	0·58	0·66	0·53	0·91	0·49	0·99	0·49	0·81	0·50	1·02
	vörös	0·52	0·77	0·52	0·84	—	—	0·53	0·59	0·58	0·71	0·43	0·65	0·61	0·85
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	fehér	0·52	0·67	0·50	0·67	0·43	0·65	0·44	0·82	0·42	0·94	0·36	0·81	0·38	0·79
	siller	—	—	—	—	0·72	1·07	0·62	0·70	0·48	0·68	0·48	0·59	0·55	0·62
	vörös	0·61	—	0·54	0·66	0·58	0·67	0·54	0·62	0·47	—	0·47	0·62	0·53	0·72

Borvidék csoport	A bor színe	A borok termési éve: 1907. minimum	1907. maximum	1908. minimum	1908. maximum	1909. minimum	1909. maximum	1910. minimum	1910. maximum	1911. minimum	1911. maximum	1912. minimum	1912. maximum	1913. minimum	1913. maximum
Nyugoti	fehér	0·42	0·94	0·37	1·18	0·40	1·05	0·48	1·35	0·42	0·85	0·59	1·53	0·51	1·19
	siller	0·43	0·83	0·39	0·89	0·45	0·70	0·54	0·82	0·42	0·87	0·71	1·49	0·68	1·23
	vörös	0·53	0·94	0·43	1·07	0·43	0·80	0·61	1·11	0·52	0·73	—	—	0·53	0·84
Északi	fehér	0·50	1·12	0·34	1·26	0·54	0·95	0·50	1·10	0·41	0·91	0·66	1·31	0·66	1·15
	siller	0·53	0·67	0·48	0·67	0·58	0·65	0·59	1·04	0·38	0·57	0·68	1·24	—	—
	vörös	0·53	0·59	0·45	0·71	0·61	0·70	0·49	0·65	0·45	0·73	0·65	0·85	—	—
Tokaji közönséges	fehér	0·45	0·75	0·44	0·82	0·54	0·84	0·69	1·14	0·51	0·90	0·71	1·27	0·81	1·02
Tokaji szamorodni	«	0·52	—	0·53	0·78	0·55	0·88	0·62	0·98	0·58	0·69	—	—	—	—
Tokaji aszú	«	—	—	0·65	0·90	—	—	0·70	1·05	0·70	0·89	—	—	—	—
Erdélyi	«	0·40	0·73	0·40	0·85	0·43	0·88	0·48	0·80	0·38	0·91	0·60	1·37	0·52	1·00
Ermellék-Ménes-Magyarádi	«	0·47	0·84	0·43	1·05	0·45	0·75	0·48	1·04	0·37	0·78	0·60	1·52	0·69	1·09
	vörös	0·44	0·70	0·45	0·58	0·48	0·74	0·67	0·72	0·58	0·97	—	—	—	—
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	fehér	0·39	1·08	0·30	1·06	0·43	0·81	0·37	0·86	0·40	0·83	0·53	1·25	0·49	1·09
	siller	0·39	0·94	0·48	0·70	0·45	0·63	0·50	0·84	0·47	0·68	0·60	0·89	0·54	0·93
	vörös	0·40	0·81	0·44	0·83	0·48	0·80	0·47	0·65	0·50	0·73	0·55	0·78	0·54	0·74

Vonatanyag (100 cm³-ben gramm).

Borvidék csoport	A bor színe	A borok termési éve													
		1900.		1901.		1902.		1903.		1904.		1905.		1906.	
		minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum
Nyugoti	fehér	1·85	6·71	1·92	5·53	1·60	2·64	1·64	3·50	1·62	3·63	1·66	3·45	1·62	5·37
	siller	—	—	—	—	1·78	2·32	—	—	1·93	3·44	1·71	2·93	1·71	2·93
	vörös	2·12	3·19	2·26	3·63	—	—	2·30	3·40	1·98	3·22	1·92	2·91	1·92	3·10
Északi	fehér	1·96	2·43	1·94	6·98	1·83	2·26	1·66	2·68	1·65	2·66	1·54	3·04	1·62	19·08
	siller	—	—	—	—	2·09	—	2·02	—	1·93	—	—	—	1·71	—
	vörös	2·68	—	2·40	—	1·99	—	2·38	3·70	2·34	2 70	2·34	5·74	2·34	3·78
Tokaji közönséges	fehér	2·24	—	2·24	—	2·32	2·94	1·93	4·39	2·31	2·81	2·26	2·85	2·21	4·05
Tokaji szamorodni	«	2 41	2·73	2·30	7·78	1·99	4·97	2·06	3·31	2·30	8·23	2·38	9·08	2·24	18·37
Tokaji aszú	«	9·26	11·67	5·20	33·73	—	—	5·31	21·28	6·53	22·26	6 02	8·40	11·83	33·24
Erdélyi	«	—	—	1·91	2·56	1·94	2·18	1·82	2·62	1·83	7·94	1·70	3·29	1·95	12·56
Érmellék-Ménes-Magyarádi	«	1·70	2·36	1·77	3·23	1·89	2·56	1·69	2·37	1·67	3·61	1·98	3·78	1·80	2·87
	vörös	2·21	3·02	2·10	2·74	—	—	2·04	3·89	2·26	2·53	2·07	2·76	1·96	3·00
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	fehér	1·63	2·51	1·62	2·85	1·57	2·66	1·63	3·10	1·59	2·60	1·48	7·94	1·61	7·86
	siller	—	—	—	—	1·81	2·40	1·85	2·41	1·85	2·22	1·75	2·72	1·87	2·26
	vörös	2·39	2·17	2·17	—	2·06	2·36	2·17	2·99	2·53	—	1·98	4·12	1·88	4·01

Borvidék csoport	A bor színe	A borok termési éve													
		1907.		1908.		1909.		1910.		1911.		1912.		1913.	
		minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum
Nyugoti	fehér	1·62	5·34	1·62	10·03	1·66	7·54	1·75	5·24	1·66	6·18	1·84	4·20	1·74	3·27
	siller	1·78	2·87	1·56	4·09	1 60	3·27	2·12	2·85	1·76	4·61	2·02	3·33	1·79	2·87
	vörös	1·79	3·34	2·05	22·59	2·58	3·21	2·05	3·75	2·29	3·12	—	—	1·97	2·99
Északi	fehér	1·83	7·44	1·50	12·86	1·65	6·96	1·72	14·43	1·70	5·08	1·92	4·53	2·01	3·03
	siller	1·89	2·14	1·95	2·29	2·32	2·61	1·82	3·01	1·77	2·13	2·28	2·58	—	—
	vörös	2·42	3·11	2·67	3·34	2.35	2·68	2.24	2·92	2·48	3·07	2·53	2·77	—	—
Tokaji közönséges	fehér	2·00	3·38	1·94	3 61	2·41	2·78	2·53	2·97	2·67	4·59	2·22	3·61	2·24	4·13
Tokaji szamorodni	«	2·54	—	2·31	10·69	2·14	6·47	2·33	13·94	3·61	12·92	—	—	—	—
Tokaji aszú	«	—	—	7·91	19·05	—	—	3·52	19·73	9·80	13·96	—	—	—	—
Erdélyi	«	1·89	5·96	1·93	5·63	2·21	28 04	1·76	3·10	2·34	11·88	2·13	5·41	1 85	2·98
Érmellék-Ménes-Magyarádi	«	1·71	4·21	1·83	2·90	1·69	9·12	1·90	13·21	1·76	7·40	1·61	3·70	1·82	2·51
	vörös	2·57	3·34	2·29	3·30	2·17	2·77	2·94	3·46	2·28	3·20	2·25	3·06	—	—
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	fehér	1·59	9·31	1·59	19·24	1·61	3·18	1·66	17·07	1·42	11·94	1·52	22·65	1·68	4·63
	siller	1·82	2·83	1·70	2·72	—	—	1·74	2·99	1·91	3·15	1·86	3·14	1·98	3·71
	vörös	2·15	8·04	1·96	10·40	—	—	2·06	3·02	1·84	4·08	1·98	2·73	2·35	3·15

Cukormentes vonatanyag (100 cm³-ben gramm).

Borvidék csoport	A bor színe	A borok termési éve													
		1900.		1901.		1902.		1903.		1904.		1905.		1906.	
		minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum
Nyugoti	fehér	2·10	3·79	1·92	3·14	1·60	2·64	1·64	3·50	1·62	2·76	1·66	2·57	1·58	3·09
	siller	—	—	—	1·78	1·78	2·32	—	—	1·93	2·51	1·71	2·17	1·88	2·88
	vörös	2·08	3·13	2·26	3·13	—	—	2·29	3·32	1·96	3·22	1·92	2·91	1·86	3·10
Északi	fehér	1·96	2·02	1·71	3·61	1·83	2·19	1·66	2·68	1·65	2·62	1·54	2·75	1·62	5·42
	siller	—	—	—	—	2·09	—	2·02	—	1·88	1·93	—	—	1·71	—
	vörös	2·60	—	—	—	1·99	—	2·27	3·25	—	2·69	2·35	3·66	2·15	2·77
Tokaji közönséges	fehér	2·24	—	—	—	2·32	2·94	1·93	3·06	2·31	2·81	2·26	2·85	2·21	3·11
Tokaji szamorodni	«	2·41	2·73	2·26	4·77	1·99	4·07	2·06	2·73	2·27	3·45	2·38	4·86	2·24	6·24
Tokaji aszú	«	3·61	4·11	3·63	7·96	—	—	4·68	6·17	3·15	5·83	—	4·20	3·57	9·61
Erdélyi	«	—	—	1·91	2·56	1·94	2·18	1·82	2·39	1·83	4·64	1·70	2·95	1·95	5·56
Érmellék-Ménes-Magyarádi	«	1·70	2·36	1·77	3·01	1·89	2·51	1·69	2·32	1·67	2·81	1·94	2·31	1·80	2·49
Érmellék-Ménes-Magyarádi	vörös	2·21	2·96	2·10	2·74	—	—	2·40	3·89	2·26	2·53	2·07	2·76	1·96	3·00
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	fehér	1·63	2·51	1·62	2·79	1·57	2·66	1·63	2·96	1·59	2·54	1·48	3·41	1·61	4·40
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	siller	—	—	—	—	1·81	2·40	1·85	2·22	1·85	2·72	1·75	2·72	1·87	2·26
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	vörös	—	—	—	—	2·06	—	2·59	2·89	2·25	—	1·98	3·92	1·88	4·01

Borvidék csoport	A bor színe	A borok termési éve													
		1907.		1908.		1909.		1910.		1911.		1912.		1913.	
		minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum
Nyugoti	fehér	1·62	3·52	1·62	3·94	1·66	4·83	1·62	4·24	1·66	3·82	1·84	4·15	1·74	3·27
	siller	1·78	2·87	1·56	4·09	1·60	3·22	2·11	2·78	1·76	4·09	2·02	3·33	1·79	2·83
	vörös	1·79	3·05	2·05	9·49	2·58	3·11	2·05	3·71	2·29	2·98	—	—	1·97	2·96
Északi	fehér	1·83	2·70	1·50	5·22	1·65	3·66	1·72	4·49	1·70	3·76	1·92	3·53	2·01	3·03
	siller	1·89	2·14	1·95	2·29	2·27	2·61	1·82	2·93	1·77	2·13	2·28	2·58	—	—
	vörös	2·42	3·07	2·67	3·34	2·35	2·66	2·24	2·82	2·26	3·07	2·53	2·77	—	—
Tokaji közönséges	fehér	2·00	3·37	1·94	2·84	2·41	2·78	2·43	2·86	2·44	3·36	2·22	3·59	2·24	3·60
Tokaji szamorodni	«	2·54	—	2·31	3·95	2·18	4·90	2·33	5·95	3·13	4·96	—	—	—	—
Tokaji aszú	«	—	—	3·77	4·96	—	—	3·03	6·31	4·25	5·10	—	—	—	—
Erdélyi	«	1·89	3·68	1·93	3·32	2·14	8·18	1·76	3·03	2·29	5·69	2·13	5·27	1·85	2·77
Érmellék-Ménes-Magyarádi	«	1·71	3·30	1·83	2·86	1·69	4·24	1·90	5·05	1·76	3·06	1·61	3·70	1·82	2·51
Érmellék-Ménes-Magyarádi	vörös	2·57	3·16	2·29	3·23	2·17	2·67	2·87	3·41	2·28	3·20	2·25	3·06	—	—
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	fehér	1·54	3·30	1·59	4·91	1·61	3·13	1·63	4·07	1·42	3·90	1·52	5·85	1·68	4·43
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	siller	1·82	2·75	1·70	2·36	1·80	2·64	1·74	2·92	1·91	3·15	1·86	3·14	1·98	3·71
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	vörös	2·15	4·31	1·95	6·37	2·17	4·71	2·06	3·00	1·84	3·85	1·98	2·73	2·35	3·15

Glycerin (100 cm³-ben gramm).

Borvidék csoport	A bor színe	A borok termési éve													
		1900.		1901.		1902.		1903.		1904.		1905.		1906.	
		minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum
Nyugati	fehér	—	0·82	0·55	1·27	0·38	0·93	0·56	1·08	0·56	1·15	0·60	1·23	0·35	1·16
	siller	—	—	—	—	0·49	0·52	—	—	0·56	0·77	0·46	0·77	0·45	0·90
	vörös	0·61	0·96	0·68	0·94	—	—	0·63	0·74	0·61	1·04	0·62	0·89	0·63	1·05
Északi	fehér	—	—	0·63	0·92	0·35	0·80	0·59	0·99	0·61	1·19	0·57	1·09	0·41	1·43
	siller	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·72	—	—	0·60	—
	vörös	—	—	—	0·86	—	—	—	—	—	0·78	0·75	0·84	0·75	1·07
Tokaji közönséges	fehér	—	0·82	—	—	0·81	1·28	0·76	1·18	0·97	1·31	0·76	1·10	0·71	1·28
Tokaji szamorodni	«	—	0·92	0·96	1·80	0·76	1·44	0·90	1·02	0·73	1·46	0·90	1·36	0·84	1·77
Tokaji aszú	«	—	—	1·45	1·80	—	—	—	—	0·96	1·70	—	—	0·87	1·92
Erdélyi	«	—	—	0·78	1·03	—	—	0·67	1·06	0·63	1·54	0·63	1·41	0·64	1·41
Érmellék-Ménes-Magyarádi	«	0·53	0·66	0·54	0·92	—	0·78	0·55	1·19	0·51	0·88	0·71	1·07	0·56	0·93
Érmellék-Ménes-Magyarádi	vörös	0·72	0·98	0·77	0·94	—	—	0·73	1·15	0·66	0·95	0·89	1·16	0·58	0·93
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	fehér	0·81	0·84	0·65	1·21	0·50	0·83	0·62	1·28	0·57	1·10	0·47	1·29	0·54	1·34
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	siller	—	—	—	—	0·47	0·56	0·61	0·85	0·63	0·78	0·68	0·88	0·61	0·78
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	vörös	—	—	—	—	0·56	—	0·72	0·91	0·71	0·99	0·46	1·01	0·51	1·00

Borvidék csoport	A bor színe	A borok termési éve													
		1907.		1908.		1909.		1910.		1911.		1912.		1913.	
		minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum
Nyugati	fehér	0·48	1·46	0·50	1·58	0·41	1·33	0·36	1·15	0·48	1·30	0·42	0·89	0·41	1·11
	siller	0·49	1·07	0·49	0·95	0·54	1·16	0·54	0·82	0·56	1·42	0·29	0·79	0·48	0·81
	vörös	0·49	0·88	0·58	1·08	0·77	1·03	0·45	1·13	0·61	1·24	—	—	0·38	0·82
Északi	fehér	0·59	1·32	0·53	1·56	0·50	1·28	0·46	1·78	0·42	1·25	0·47	1·09	0·60	0·96
	siller	0·61	0·67	0·59	0·74	0·56	0·97	0·55	0·74	0·49	0·87	0·48	0·79	—	—
	vörös	0·87	0·98	0·73	0·97	0·68	0·81	0·60	0·82	0·67	0·99	—	—	—	—
Tokaji közönséges	fehér	0·63	1·27	0·74	1·13	0·72	0·94	0·75	1·13	0·64	1·71	0·48	1·20	0·66	1·06
Tokaji szamorodni	«	—	1·02	0·83	1·18	0·94	1·42	0·72	1·46	1·25	1·69	—	—	—	—
Tokaji aszú	«	—	—	0·83	1·14	—	—	0·66	1·42	1·20	1·34	—	—	—	—
Erdélyi	«	0·60	1·30	0·62	1·13	0·67	1·32	0·69	1·16	0·74	1·39	0·45	1·80	0·67	1·00
Érmellék-Ménes-Magyarádi	«	0·65	1·09	0·45	1·07	0·49	1·13	0·47	1·38	0·51	0·99	0·35	0·90	0·57	0·85
Érmellék-Ménes-Magyarádi	vörös	0·71	0·99	0·83	1·22	0·82	1·01	0·98	1·15	0·55	1·24	—	—	—	—
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	fehér	0·51	1·11	0·47	1·50	0·47	0·88	0·46	1·18	0·51	1·74	0·37	1·34	0·37	1·34
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	siller	0·50	0·81	0·54	0·80	0·59	0·95	0·46	0·99	0·60	1·06	0·49	0·83	0·57	0·78
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	vörös	0·50	1·11	0·61	1·21	0·61	0·91	0·56	0·89	0·40	1·32	0·50	0·77	0·57	0·85

Hamu (100 köbcentiméter borban gramm).

Borvidék csoport	A bor színe	A borok termési éve													
		1900.		1901.		1902.		1903.		1904.		1905.		1906.	
		minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum
Nyugati	fehér	0·19	0·25	0.15	0·25	0·12	0·23	0·15	0·29	0·11	0·24	0·10	0·27	0·12	0·33
	siller	—	—	—	—	0·18	0·24	—	—	0·14	0·21	0·13	0·21	0·13	0.27
	vörös	0·17	0·33	0·16	0·30	—	—	0·20	0·33	0·16	0·28	0·15	0·32	0·19	0·29
Északi	fehér	0·19	0·20	0·15	0·23	0·15	0·17	0·13	0·20	0·12	0·17	0·11	0·18	0·13	0·28
	siller	—	—	—	—	—	—	—	—	0·15	0·17	—	—	0·17	—
	vörös	—	0·24	0·17	—	0·23	—	0·20	0·31	0·20	—	0·17	0·24	0·17	0·25
Tokaji közönséges	fehér	0·19	—	—	—	0·13	0·18	0·15	0·28	0·14	0·21	0·15	0·20	0·15	0·25
Tokaji szamorodni	«	0·20	0·25	0·14	0·34	0·15	0·32	0·17	0·28	0·12	0·24	0·18	0·26	0·15	0 33
Tokaji aszú	«	0·20	0·35	0·18	0·39	—	—	0·19	0·32	0·17	0·31	0·19	0·36	0·20	0·43
Erdélyi	«	—	—	—	—	0·13	0·17	0·14	0·18	0·15	0·23	0·12	0·23	0·13	0.34
Érmellék-Ménes-Magyarádi	«	0·16	0·23	0·13	0·24	0·15	0·16	0·13	0·21	0·12	0·19	0·13	0·23	0·13	0·24
	vörös	0·17	0·25	0·17	0·24	—	—	0·23	0·31	0·20	0·26	0·18	0 32	0·18	0·28
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	fehér	0·20	0·32	0·13	0·25	0·14	0·21	0·13	0·29	0·10	0·23	0·13	0·30	0·14	0·35
	siller	—	—	—	—	0·14	0·20	0·15	0·20	0·17	0·23	0·15	0·25	0·18	0·36
	vörös	0·20	—	0·23	0·26	0·18	0·20	0·18	0·25	—	0·21	0·19	0·53	0·16	0·36

Borvidék csoport	A bor színe	A borok termési éve													
		1907.		1908.		1909.		1910.		1911.		1912.		1913.	
		minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum
Nyugati	fehér	0·11	0·33	0·10	0·33	0·10	0·29	0·14	0·27	0·12	0·26	0·14	0·38	0·13	0·29
	siller	0·13	0·28	0·12	0·29	0·14	0·30	0·18	0·35	0·15	0·25	0·16	0·22	0·17	0·23
	vörös	0·18	0·27	0·15	0 32	0·19	0·29	0·18	0·29	0·18	0·30	—	—	0·17	0·38
Északi	fehér	0·13	0·24	0·10	0·20	0·13	0·33	0·11	0·19	0·11	0·26	0·14	0·23	0·15	0·24
	siller	0·17	0·21	0·12	0·19	0·16	0·20	0·16	0·20	0·15	0·18	0·17	0·18	—	—
	vörös	0·16	0·22	0·16	0·23	0·17	0·24	0·18	0·24	0·13	0·30	0·26	0·30	—	—
Tokaji közönséges	fehér	0·14	0·19	0·12	0·18	0·16	0·18	0·13	0·18	0·14	0·29	0·14	0·18	0·10	0·20
Tokaji szamorodni	«	0·19	—	0·12	0·22	0·14	0·19	0·14	0·27	0·15	0·24	—	—	—	—
Tokaji aszú	«	—	—	0·18	0·21	—	—	0·15	0·25	0·22	0·23	—	—	—	—
Erdélyi	«	0·11	0·24	0·10	0·25	0·12	0·41	0·12	0·22	0·11	0·23	0·13	0·29	0·13	0 20
Érmellék-Ménes-Magyarádi	«	0·11	0·22	0·09	0·23	0·13	0·23	0·12	0·29	0·12	0·29	0·11	0·22	0·13	0·20
	vörös	0·17	0·32	0·17	0·31	0·25	0·31	0·25	0·27	0·19	0·26	—	—	—	—
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	fehér	0·11	0·24	0·11	0·46	0·10	0·35	0·12	0·29	0·10	0·38	0·13	0·38	0·16	0·43
	siller	0·13	0·30	0·12	0·26	0·12	0·28	0·13	0·34	0·18	0·37	0·18	0·24	0·19	0·76
	vörös	0·17	0·58	0·16	0·94	0·17	0·64	0·21	0·32	0·16	0·45	0·20	0·42	0·16	0·36

Phosphorsav (100 köbcentiméter borban gramm P_2O_5).

Borvidék csoport	A bor színe	A borok termési éve: 1900. minimum	1900. maximum	1901. minimum	1901. maximum	1902. minimum	1902. maximum	1903. minimum	1903. maximum	1904. minimum	1904. maximum	1905. minimum	1905. maximum	1906. minimum	1906. maximum
Nyugati	fehér	0·023	—	0·018	0·023	0·016	0·030	0·020	0·052	0·014	0·037	0·010	0·035	0·010	0·042
	siller	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·012	—	0·013	0·018
	vörös	0·023	—	—	0·047	—	—	—	—	0·016	0·040	0·012	0·036	0·022	0·028
Északi	fehér	—	—	—	0 038	0·016	—	0·020	0·035	0·010	0·026	0·010	0·026	0·007	0·038
	siller	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	vörös	—	—	—	—	—	—	—	—	0·024	—	0·024	0·029	—	—
Tokaji közönséges	fehér	0.038	—	—	—	0·021	—	—	0·029	—	—	0·027	0·048	0·023	0·035
Tokaji szamorodni	«	—	—	0·020	0·042	—	0·031	—	—	0·019	0·035	0·019	0·026	0·027	0·077
Tokaji aszú	«	—	—	0·029	0·068	—	—	—	—	0·034	0·081	—	—	0·041	0·083
Erdélyi	«	—	—	0·026	0·033	0·014	0·020	0·022	0·040	0·010	0·029	0·010	0·051	0·006	0·042
Érmellék-Ménes-Magyarádi	«	0·024	—	0·029	0·040	—	0·031	0·024	0·030	0·015	0·026	0·015	0·026	0·010	0·035
	vörös	0·036	0·042	0·029	0·042	—	—	0·034	0·050	0·019	0.024	0·019	0·024	0·018	0·043
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	fehér	—	—	0·016	0·036	0·022	—	0·018	0·061	0·015	0·058	0.015	0·060	0·014	0·066
	siller	—	—	—	—	—	—	—	—	0·029	0·033	0·029	0.033	0·032	0·040
	vörös	—	—	—	—	—	—	0·034	0·050	0·028	0·084	0·016	0·084	0·026	0·054

Borvidék csoport	A bor színe	A borok termési éve: 1907. minimum	1907. maximum	1908. minimum	1908. maximum	1909. minimum	1909. maximum	1910. minimum	1910. maximum	1911. minimum	1911. maximum	1912. minimum	1912. maximum	1913. minimum	1913. maximum
Nyugati	fehér	0·010	0·067	0·007	0·046	0·014	0·049	0·014	0·043	0·008	0·050	0·012	0·047	0·022	0·044
	siller	0·019	0·044	0·014	0·016	0·011	0·026	0·022	0·055	0·019	0·028	0·012	0·026	0·016	0·021
	vörös	0·019	0·056	0·019	0·062	0·029	0·056	0·013	0·036	0·023	0·028	—	—	—	—
Északi	fehér	0·012	0·050	0·005	0·014	0·016	0·049	0·007	0·022	0·013	0·047	0·008	0·019	0·026	0·038
	siller	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0·008	—	—	—
	vörös	0·027	0·031	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tokaji közönséges	fehér	0·016	0·038	0·013	0·036	0·014	0·048	0·013	0·046	0·023	0·059	0·019	0·030	—	—
Tokaji szamorodni	«	—	—	0·024	0·057	0·030	0·051	0·019	0·044	0·023	0·079	—	—	—	—
Tokaji aszú	«	—	—	0·028	0·063	—	—	0·026	0·062	—	—	—	—	—	—
Erdélyi	«	0·008	0·043	0·013	0·037	0·019	0·056	0·010	0·029	0·011	0·029	0·005	0·022	0·010	0·027
Érmellék-Ménes-Magyarádi	«	0·010	0·051	0·013	—	0·009	0·028	0·010	0·035	0·017	0·026	0·014	0·037	0·012	0·035
	vörös	0·032	0·038	—	—	0·028	0.029	—	—	0·035	0·036	0·018	0·033	—	—
Versecz-Fehértemplom-Alföldi	fehér	0·013	0.092	0·010	0·112	0·012	0·088	0·012	0·046	0·009	0·033	0·010	0·047	0·011	0·059
	siller	0·036	0·052	0·015	0 027	0·031	0·038	0·013	0·054	0·015	0·052	0·014	0·035	0·045	0·153
	vörös	0·028	0·130	0·027	0·110	0·025	0.097	0·018	0.059	0·018	0·073	0·022	0·063	0 017	0·103

Azon borok összetétele, melyekben valamely alkatrész extremuma előfordul.

Termőhely és szőlőfaj	Évjárat	Vizsgálat ideje	A bor szine	Alkohol térfogat %	100 cm³ borban van gramm					
					Összes sav	Extrakt	Cukormentes extrakt	Glycerin	Hamu	Phosphorsav P_2O_5
Nagykanizsa	1912	1913/VIII.	fehér	**4·83**	1·50	2·95	2·95	0·51	0·22	—
Kecskemét* muscat-ottonel	1907	1908/IV.	«	**18·44**	0·59	2·97	2·67	1·07	0·20	0·054
Kecskemét* vegyes muskotály	1908	1909/IX.	«	15·75	**0·30**	4·76	2·86	1·00	0·21	—
Stridófarkashegy* furmint	1912	1913/X.	«	7·20	**1·53**	2·64	2·62	0·45	0·16	0·027
Versecz Überland-dülő	1911	1912/I.	«	9·10	0·42	**1·42**	**1·42**	0·51	0·14	0·015
Tolcsva* 5 puttonos aszú	1901	1905/III.	«	7·11	1·23	**33·73**	7·96	1·45	0·30	0·041
Bodrogkeresztúr 4 putton aszú	1906	1911/III.	«	12·14	0·60	20·78	**9·61**	1·47	0·25	0·052
Alsósegesd	1912	1913/I.	siller	6·20	1·28	2·42	2·42	**0·29**	0·20	—
Tolcsva aszú	1906	1907/I.	fehér	11·86	0·67	23·54	6·19	**1·92**	0·30	—
Magyarád	1908	1909/III.	«	10·40	0·72	2·00	2·00	0·69	**0·09**	—
Temesrékás* olasz rizling	1908	1909/VI.	«	14·01	0·68	2·26	2·03	0·83	**0·09**	0·012
Fehértemplom* oporto	1908	1909/VI.	vörös	16·44	0·70	10·45	6·37	0·96	**0·94**	0·109
Mezőkövesd* vegyes	1908	1910/V.	fehér	9·94	1·26	2·48	2·45	0·66	0·16	**0·005**
Fehértemplom* nagyburg.	1913	1914/VI.	siller	7·30	0·93	3·71	3·71	0·57	0·76	**0·153**

* A csillaggal jelölt borok állami szőlőtelepen termeltettek.

Összefoglalás.

Az Országos chemiai intézet borászati osztályán 1900 óta vizsgált megbizható helyről származó borok elemzési adatait borvidékcsoportonként összegezve megállapítottam az egyes alkatrészek mennyiségének legnagyobb, illetve legkisebb értékét, minden évjáratra külön-külön. Feltünően silányak aránylag az 1912. évben termett borok (ez évre esik az alkohol és glycerin minimuma és az összes sav maximuma).

A tizennégy évjárat borainak egyes alkatrészeit tekintve a következő legkisebb és legnagyobb értékek fordulnak elő:

1. Alkohol	*4·83*	*térf. %*	*(1912)*	*18·44*	*térf. %* *(1907)*
2. Összes sav	*0·30*	*%*	*(1908)*	*1 53*	*%* *(1912)*
3. Vonadékanyag	*1·42*	*«*	*(1911)*	*33·73*	*«* *(1901)*
4. Cukormentes vonadék	*1·42*	*«*	*(1911)*	*9·61*	*«* *(1906)*
5. Glycerin	*0·29*	*«*	*(1912)*	*1·92*	*«* *(1906)*
6. Hamu	*0·09*	*«*	*(1908)*	*0·91*	*«* *(1908)*
7. Phosphorsav	*0·005*	*«*	*(1908)*	*0·153*	*«* *(1913)*

Referat.

Die chemische Zusammensetzung der ungarischen Weine.

Von **Dr. Michael Vuk.**

Aus der **kgl. ungar. chemischen Reichsanstalt und Zentralversuchsstation** zu **Budapest.**

Die Kgl. Ungarische chemische Reichsanstalt in Budapest erhält aus den verschiedenen Weingebieten Ungarns jährlich gegen 1000 Weinmuster zur Untersuchung; die Ergebnisse dieser Weinanalysen erscheinen jährlich im offiziellen Organ des Kgl. Ungarischen Ministeriums für Ackerbau («Kiséri. Közlem.») in ungarischer und kurz zusammengefaßt als Referat auch in deutscher Sprache. Seit dem Jahre 1900 stehen uns also Ergebnisse der letzten vierzehn Jahre zur Verfügung. Es dürfte nicht uninteressant sein, die während dieser Zeit vorgekommenen niedrigsten und höchsten Werte der einzelnen Bestandtheile des Weines zu betrachten; dies ist der Zweck der folgenden Zeilen und Tabellen. — Selbstredend sind nur Weine ganz zuverlässiger Herkunft in die Tabellen aufgenommen; kranke, essigstichige usw. Weine sind unberücksichtigt gelassen worden.

Die Mengen der einzelnen Bestandteile wurden nach den auch in Deutschland üblichen Bestimmungsverfahren ermittelt.

Die Untersuchungsergebnisse waren folgende:

1. *Alkohol.* Der niedrigste Alkoholgehalt (4·83 Vol. %) wurde in einem Weißwein von Nagykanizsa aus dem Jahre 1912 gefunden; als am alkoholreichsten erwies sich ein Kecskeméter Muscat-Ottonel vom Jahre 1907 mit dem ganz enorm hohen Alkoholgehalt von 18·44 Vol. %.

2. *Gesamt-Säure.* Die Menge der gesamten freien Säuren, berechnet auf Weinsäure, betrug in 100 ccm eines Kecskeméter Muskatellers vom Jahre 1908 nur 0·30 g; den höchsten Gehalt hingegen hatte ein Weißwein von Stridófarkashegy aus dem Jahrgang 1912 mit 1·53 g. in 100 ccm.

3. *Extrakt.* Den höchsten Extraktgehalt, nämlich 33·73 g. in 100 ccm, hatte ein Tolcsvaer 5-buttiger Ausbruch vom Jahre 1901, in welchem 25·77 g Zucker gefunden wurden; den niedrigsten Extraktgehalt, nämlich 1·42 g, wies ein Versecer Weißwein von 1911 auf.

4. *Zuckerfreier Extrakt.* Der Höchstwert, nämlich 9·61 g., fand sich in einem 4-buttigen Ausbruch vom Bodrogkeresztur von 1906; den niedrigsten Gehalt, nämlich 1·42 g. in 100 ccm, hatte der schon unter 3 genannte Versecer Weißwein.

5. *Glycerin.* Der gefundene höchste Glyceringehalt war 1·92 g. in 100 ccm eines Tolcsvaer Ausbruchs von 1906, während am wenigsten Glycerin, nämlich 0·29 g., ein Schillerwein aus Alsósegesd (Pécs-Villányer Weingebiet) aus dem Fechsungsjahre 1912 hatte. — Die Glycerin-Bestimmung wurde nach der auch im Deutschem Reich vorgeschriebenen Behandlungsweise (mit Kalk) ausgeführt.

6. *Asche.* Den niedrigsten Gehalt von 0·09 g. hatte ein 1908-er Magyaräder Weißwein, den Höchstgehalt von 0·91 g ein Oportowein von Fehértemplom aus dem Jahre 1908.

7. *Phosphorsäure.* (P_2O_5). Der niedrigste Gehalt an Phosphorsäure (nach dem Molybdän-Verfahren aus der salpetersauren Aschenlösung) 0·005 g in 100 ccm, fand sich in einem zweitklassigen, aus gemischten Trauben gepreßten Mezőkövesder Wein vom Jahre 1908, der höchste Gehalt von 0·153 g. in einem Schillerwein von Fehértemplom aus der Fechsung 1913.

Schwankungen in den einzelnen Jahren.

Jahrgang	Alkohol Vol.-%	Gesamt-Säure	Extrakt	Zucker-freier Extrakt	Glycerin	Asche	Phosphor-säure (P_2O_5)
		Gramm in 100 ccm Wein					
1900	8·68–14·35	0·47–0·95	1·63–11·67	1·63–4·11	0·53–0·98	0·16–0·35	0·023–0·042
1901	7·11–17·30	0·46–1·23	1·62–33·73	1·62–7·96	0·54–1·80	0·13–0·39	0·016–0·068
1902	5·78–16·44	0·43–1·47	1·60– 4·97	1·57–4·07	0·35–1·44	0·12–0·32	0·014–0·031
1903	7·74–15·95	0·39–1·19	1·63–21·28	1·63–6·17	0·55–1·28	0·13–0·33	0·018–0·061
1904	6·32–16·74	0·42–0·99	1·59–22·26	1·59–5·83	0·51–1·70	0·10–0·31	0·010–0·084
1905	7·61–15·75	0·32–0·95	1·48– 9·08	1·48–4·86	0·46–1·41	0·10–0·36	0·010–0·084
1906	6·78–16·74	0·38–1·33	1·61–33·24	1·58–9·61	0·35–1·92	0·12–0·43	0·006–0·083
1907	7·82–18·44	0·39–1·12	1·59– 9·31	1·54–4·31	0·48–1·46	0·11–0·58	0·008–0·130
1908	7·42–17·84	0·30–1·26	1·50–22·59	1·50–9·49	0·45–1·58	0·09–0·94	0·005–0·112
1909	6·67–15·30	0·40–1·05	1·69–28·04	1·60–8·18	0·41–1·42	0·10–0·64	0·009–0·097
1910	6·10–16·34	0·37–1·35	1·66–19·73	1·62–6·31	0·36–1·78	0·11–0·35	0·007–0·062
1911	6·50–16·64	0·37–0·97	1·42–13·96	1·42–5·69	0·42–1·74	0·10–0·45	0·008–0·079
1912	4·83–13·30	0·53–1·53	1·52–22·65	1·52–5·85	0·29–1·80	0·11–0·42	0·005–0·063
1913	6·00–16·20	0·49–1·23	1·68– 4·63	1·68–4·43	0·37–1·34	0·10–0·76	0·010–0·153

M. kir. állami Rovartani Állomás, Budapesten.

Igazgató: **Jablonowski József.**

Az 1915. és 1916. évi szőlőmolyirtó kisérletek tanulságai.

Irta: **Bakó Gábor.** Érk.: 917. I/18.

I. A kisérletek előzményei és tárgya.

Midőn 1913 őszén a m. kir. áll. Rovartani Állomás befejezett szőlőmolyirtó kisérleteinek évi eredményeit a birálat próbakövére tettük, emberileg elképzelhető lehetőségek számbavételével azt hittük, hogy munkánknak a végére értünk és két évtized fáradságos biologiai megfigyeléseinek és kisérleti kutatásainak jutalmaképpen számunkra is elérkezett a szüretelés és a jól végzett munka után való megpihenés ideje. S most, három év újabb tapasztalatainak a birtokában is azt állítom, hogy akkor elhamarkodott itélet nélkül s teljes joggal hihettük, hogy immár nincs más hátra, mint az eljárásnak — *a tavaszi dohánylúgos fürtpermetezésnek villás revolverszórókkal* — több évi folytatólagos alkalmazásával a hitetlenek s maradi felfogásúak előtt egyaránt kézzelfoghatóvá tenni a sikert, vagyis egyengetni a bevált eljárás alkalmazásának az útját. Hogy ez nem így történt, annak oka a Rovartani Állomáson kívül állt. Igazolták ezt az 1915. és 1916. esztendő kisérletei, amelyek *az eljárást általában jóváhagyták*, de egyben rámutattak annak sebezhető pontjaira, ahol az 1914. évi sikertelenség és kudarc kikezdte azt s ezzel e kudarc okának keresésére kényszerítettek. Mikor pedig ennek az oknak a nyomára jöttünk, kezünkbe adták a helyesbítés eszközét is.

E munka tulajdonképeni tárgyának, a Rovartani Állomás 1915. és 1916. évi szőlőmolyirtó kisérleti munkájának s eredményeinek, teljes megvilágítása s helyes megértése végett rövid visszapillantást kell vetnünk a megelőző évek szőlőmolyirtó kisérleti munkásságára.

Kiinduló pontja az újabb, alapvető szőlőmolyirtó kisérletek e legutóbbi szakának az 1913. esztendő.[1]

[1] Első ízben 1898—99-ben végzett a Rovartani Állomás külföldi nyomokon hasonló kisérleteket. (Jablonowski J.: A szőlőmoly és a szőlőilonca. Kiserl. Közl. III. köt. 4. füz. 1900.) Majd 1900 óta tovább foglalkozott e kérdéssel részint Királyhalmon (VADÁSZ EMIL, majd később SAÁGHY LÁSZLÓ közreműködésével), részint Klábertelepen (VÖRÖSMARTY GYULA és SZŐLLŐSY JÓZSEF közreműködésével).

Ebben, vagyis helyesebben már az előző esztendőben is, több ok közreműködött abban, hogy a Rovartani Állomás végül is nagyobb erővel fogott e kérdés tanulmányozásához, illetőleg nagyobb kisérletek megejtésébe. Ezen ható okok elseje és legfőbbike az az óriási molykár volt, mely kivált a síksági, a homoki szőlőkben már évek óta szünet nélkül tapasztalható volt s amely akkor — 1912. január 19—20-án — tartott szőlőmoly-tanácskozáson (kongresszuson) kifejezésre is jutott. Eddig, ha a szőlőmolynak első hazai előfordulását kisérő nyugtalanságot nem tekintjük, a szőlősgazdák szinte közömbösen tűrték a szőlőmolyok okozta kárt, de 1912-ben a panasz óriási, szinte országos lett. A második ok az volt, hogy a fölöttes hatóság — a földmívelésügyi m. kir. minisztérium — ekkor juttatott a szőlőmolyirtó kisérletekre nagyobb összeget; míg az előző időkben csak egyes nagyobb szőlőgazdaságoknak — (néhai JÁLICS GÉZA életében a szőlősgyáli gazdaságnak, azután a Klábertelepnek, majd a királyhalomi szőlősgazdaságoknak stb.) — köszönhettük, hogy e téren történt valami mert erre bizony nem volt költségünk. Egy további fontos ok volt az is, hogy a föntebb említett esztendőt megelőző időkben a Rovartani Állomás minden erejét a sáskajárás leküzdése kötötte le.

A Rovartani Állomás vezetője, JABLONOWSKI JÓZSEF igazgató akkor dolgozta ki a szőlőmoly ellen végzendő tanulmányok és kisérletek tervezetét és miután azt LÓNYAY FERENC dr. miniszteri tanácsossal, a földmívelésügyi minisztérium szőlészeti és borászati főosztályának a fejével alaposan megtárgyalta, a minisztérium megadta a költséget és utasítást a megállapitott tervezet végrehajtására.

Messze vezetne dolgozatom céljától, ha e tervezetet s 1913 óta történt számos változtatást mind ismertetném. De hiszen ez nem is feladatom. A kisérlet folyamán szerzett gyakorlati tapasztalatokról, tekintet nélkül azok hol sikeres és biztató, hol eredménytelen és leverő voltára, JABLONOWSKI JÓZSEF igazgató részint hazai szőlősgazdasági egyesületeinkben, részint szőlészeti szaklapjainkban évről-évre tájékoztatta a szőlőbirtokosokat s tartózkodás nélkül beszámolva a multról előadta, mi a teendőnk a jövőben.

E dolgozatom csak a permetezés munkájára s első sorban a nikotintartalmú anyagok alkalmazására vonatkozik.

A föntebb említett terv szerint a kisérleti permetezésnek az 1913. évi *jászberényi próba* után 1914-től kezdve a kecskeméti *Miklóstelep*-en (az ottani m. kir. Vincelléri-iskola kereken 100 kat. holdas szőlőjében) is üzemszerűen kellett volna folynia. Sajnos azonban, hogy az 1914-ben és 1915-ben is csak kis próba maradt, 1916-ban pedig itt nem tá gyalható okok miatt teljesen el is maradt. Ehelyett az egész munka Jászberénybe terelődött át. Itt 1912-ben molyfogókkal (hullámos

papirosból és zsákrongyból készült övekkel) tettünk próbát, de ezek alkalmazása nem járt olyan sikerrel, hogy teljesen meg lehettünk volna vele elégedve. 1913-ban tehát a jászberényi m. kir. földmívesiskola szőlőjében, melyet igazgatója, VÉNISS GYULA már két évvel azelőtt a legnagyobb készséggel felajánlott a Rovartani Állomás szőlőmolyirtó-kisérleteinek céljaira, megkezdtük a permetezési kisérleteket. Hogy azok innen a földmívesiskola szőlejéből (molyhiány miatt) miként terelődtek át ismét magánszőlőbe, azt majd jelen beszámolóm illető helyén mondom el.

Az 1912—13-ban kicsiben végzett permetezézi kisérleteket Kecskeméten kartársam, GYÖRFFY JENŐ asszisztens vezette. Mikor azonban a permetezés ügye Jászberénybe, tehát arra a területre terelődött, hol munkatervünk szerint nekem kellett a mollyal foglalkoznom, a permetező kisérleti munkák vezetését is átvettem. Mindezek kapcsán a köszönet szavaival kell megemlékeznem azokról, akik itt munkámban a földmívesiskola részéről közvetve vagy közvetlenül segítségemre voltak. Első sorban VÉNISS GYULÁRÓL, az iskola igazgatójáról, ki mint a gazdaság feje a kártétel ügye iránt tanusított meleg érdeklődéssel és a hivatalos kötelezettség mértékét meghaladó ügyszeretettel és készséggel bocsátotta rendelkezésünkre mindenkor mindazt, amit a gazdaság a kisérlet céljaira nyújthatott. Másodsorban meg kell emlékeznem MAYER JENŐ gazd. gyakornokról, aki Véniss igazgató hozzájárulásával közvetlenül magának a munkának az elvégzésénél, pontos végrehajtásánál s a bizony nem kifogástalan napszámosnép ellenőrzésénél tett páratlan szolgálatokat; továbbá KAMENCZKY JÓZSEF áll főkertész és FERENCZY ENDRE áll. kertészről, akikre szintén mindenkor számíthattam, ha úgy torlódott a munkám, hogy egy ember erejét időben s térben meghaladta.

A Rovartani Állomás részéről KADOCSA GYULA adjunktus, kartársam, osztozott velem a munkán, mikor annak széttagolódása (a földmívesiskolában s a Leheltelepen egyidejűleg folyó munkára) még egy szakember jelenlétét tette szükségessé.

Azoknak a munkáknak a tervét, amelyekről itt beszámolok, a Rovartani Állomás mindig az előző évek tapasztalata szerint állította össze s — ha kellett — módosította. Az állomás igazgatójával való megállapodás szerint azután a rám bízott feladatot legteljesebb odaadásommal párosított tudásommal igyekeztem megoldani. Valójában csak emez igazán ezernyi akadállyal teljes munkában nyilt ki a szemünk s tudtuk meg, hogy mivel állunk szemben. Ámde ez tette egyúttal lehetővé, hogy egyre jobban láttuk, mi a hiba és mi a teendőnk. Ebben a semmiképen sem felemelő, hanem folytonos meddőséggel és sikertelenséggel végződő munkában, kivált pedig a hibák, az ered-

ménytelenség okának kutatásában, mikor heteken át ki sem szabadultam a homoki szőlőből, kizárólag a saját erőmre, a saját ötletességemre voltam utalva. Ez vitt arra, hogy a dohánylúgot kénsavas nikotinnal keverve, kimutassam, hogy mi a hiba a kincstári dohánylúgban. És ez bírt rá, hogy a szőlőmoly ellen ismét, újra elővegyem a petroleumemulziót s hibájának, perzselő hatásának kiküszöbölésével módot találjak sikeres alkalmazására.

De mindezt részletesen megtudjuk majd a később elmondandók során.

Az 1913. évi jászberényi próbámból dohánylúggal, kénsavas nikotinnal és pirétrummal látjuk, hogy a szőlőmoly ellen legjobban beváló szerek közül ezidőszerint legolcsóbb a kincstári dohánylúg (kémikus nevén: dohánylúgvíz-kivonat, kereskedelmi nevén: thanaton). Azért igazgatónk, JABLONOWSKI JÓZSEF akként tervezte az 1914. évi munkát, hogy itt is, ott is, Kecskeméten és Jászberényben egyaránt kincstári dohánylúggal fogja megpermeteztetni az egész szőlőterületet s csak a kecskeméti szőlő kis részén kerül majd alkalmazásba ellenőrzésképpen kénsavas nikokitin és pirétrum az újabban forgalomba hozott molyirtószerek kipróbálásával együtt.

A permetezéssel való molyirtás az előző évek kicsiben való próbálgatásai után 1913-ban nyert először üzemszerű, gyakorlati alkalmazást, amennyiben a sokféle hazai irtószer közül az 1912. évi kecskeméti kisebbszabású próbák biztató eredményei szerint leghatásosabbnak bizonyultakat: a kincstári dohánylúgot (kémikus nevén dohánylúgvíz-kivonatot, kereskedelmi nevén thanatont), a kénsavas nikotint és a pirétrumot ekkor próbáltuk ki először egy nagyjából különálló 30 holdas területen a jászberényi m. kir. földmívesiskola szőlőjében. Ennek az 1913. évi jászberényi munkának az eredménye teljesen kielégítő volt. Tökéletes eredményt, a molyok teljes kiirtását, egy év munkájától az állat biológiai viszonyainak ismerete és a kisebb-nagyobb bevándorlás figyelembe vétele mellett természetesen nem várhattuk. Számításba véve tehát azt is, hogy a kétségtelenül legtökéletesebben ölő hatású pirétrumos keverék s a szintén jól bevált kénsavas nikotin mellett legolcsóbb a dohánylúg, igazgatónk, JABLONOWSKI JÓZSEF akként tervezte az 1914. évi munkát, hogy Kecskeméten és Jászberényben egyaránt thanatonnal védekezünk az egész szőlőben, a kénsavas nikotint és a pirétrumot pedig itt is, ott is csak kicsiben, ellenőrzésképen alkalmazzuk. Mert az volt a célunk, hogy egyszerre belemegyünk a dohánylúgos üzemszerű védekezés munkájába.

Beleszólt azonban ebbe az a szinte országos fagy, mely 1914 május 3.-áról 4.-ére forduló éjszaka országszerte úgyszólván leégette

a már több araszos szőlőhajtásokat. Már akkor részben elrajzott, de részben még mindig rajzó molyaink ugyan nem pusztultak el a fagytól, sem már letojott tojásaik nem zápultak meg tőle, de a rákövetkező enyhe időben csakhamar keledező hernyócskáknak a télies ábrázatú, gyomtalan szőlőkben hosszabbra nyúlt a koplalásuk ideje, mint amennyire az anyatermészet képesítette őket. Igy azután irtás nélkül bekövetkezett az, hogy a molyhernyók csak igen mérsékelt számban mutatkoztak a kései fürtökben, sőt helyenkint egyáltalában nyomuk sem maradt. Nem mintha a fagy megölte volna őket, hanem mivel a hajtásoknak igazi kár-számba menő lefagyásával legnagyobb részük éhen pusztult. Egyik-másik persze ezt a csapást is kiállotta, kiheverte.

Ez azonban még mindig csak egy kisebb, nemleges baj lett volna. Nem jelentett volna ugyanis semmivel sem többet annál, minthogy az 1913-iki sikeres kisérletet csak megszakítással folytathatjuk (1915-ben), vagy hogy esetleg más fagykimélte helyen kell újra hozzáfognunk. Az utóbbihoz szükséges előkészítő munkálatokra azonban már akkor nem futotta az időből s azért Jászberényben és Kecskeméten folytattuk a kisérletet, ahogy lehetett. Teljesen kielégítő és megbízható kisérletezési tapasztalatokra és következtetésekre ugyan nem volt kilátásunk, de a várható kevés termésnek megvédése a fagy után megritkult molytömeg ellen is szükségesnek látszott azon a területen, ahol már egy évben irtottuk a molyt.

Ebből a védekezési kisérletből azonban azután leszűrődött két olyan leverő tapasztalat — s ez volt a nagyobb, igazi baj — mely az 1915. évi eredmények hitelét is szinte megingatta. Az egyik volt a dohánylúgos permetező oldat *molyhernyóölő hatásának feltűnő csökkenése*, a másik pedig a permetezett fürtökre gyakorolt *pergető és perzselő* hatása. Amint ez a villámcsapásként ható tény tagadhatatlan tapasztalatként előttünk állt, a következő lépés természetesen a hatástalanság és perzselés okának kiderítésére irányuló törekvés volt. Ehhez azonnal, még 1914-ben hozzá is fogtunk. A földerítő vizsgálódás két útja nyilt előttünk, amelyek mindegyikére rá kellett lépnünk, ha semmit figyelmen kívül hagyni nem akartunk. Az egyik út a *vegyi vizsgálat* volt annak megállapitására, hogy az 1913. és 1914. évi dohánylugok között nincs-e olyan összetételbeli különbség, mely az utóbbinak a perzselő hatását megmagyarázná? — A másik út a *biológiai kisérleti kutatás* és megfigyelés volt annak tapasztalati megállapítására, hogy az 1914. évi balsikerek oka nem alkalmi élettani hajlamosságban, tehát a szőlőtőkében, a szőlőfajtában, illetőleg a molyhernyóban magában rejlik-e? Az első munkát, mint tisztára laboratoriumi vizsgálódást, még 1914-ben lebonyolítottuk, a másikkal azonban várnunk kellett 1915 tavaszára, szőlőfakadásig, molyrajzásig.

Az 1914. évben használt dohánylúg (thanaton) vegyi vizsgálatát Tóth Gyula, a budapesti chemiai intézet aligazgatója és Dr. Gáspár János, a budapesti szőlészeti kisérleti állomás fővegyésze végezték külön-külön. A vegyi vizsgálat részletes adatai nem jutottak kezeimhez, de nem is érdekeltek bennünket közelebbről, mert hiszen a korábbi hasonló vizsgálatokat is ugyanezen szakemberek végezték; s minthogy a Rovartani Állomásnak vegyi vizsgálatokra szakembere nincs s csupán az esetleges összetételbeli különbségek voltak fontosak a kisérletre, mulasztás elkövetése nélkül beérhettük a vizsgálatokat végző szakemberek rövid úton vett összefoglaló közléseivel. Ezek a vegyi vizsgálatok mindkét esetben megegyezően azt mutatták, hogy az 1914-ben szőlőmolyirtásra használt dohánylúg a megelőző 1913. évitől (a nikotintartalom százalék arányának különbözőségéből eredő természetszerű eltéréseket nem tekintve, tehát lényegesen) nem tér el. Ez más szóval annyit jelentett, hogy kémiai alapon állva, a hatástalanság és a perzselés okát másutt kell keresnünk. A nikotintartalom magasabb százaléka s a permetező lébe kerülő ártalmas mellékhatású *idegen anyagoknak*[1] egyidejű kevesbedése viszont az ölő hatás csökkenését nem eredményezhette, mert hiszen akkor más nikotintartalmú gyártmányokkal, melyekben a nikotintartalom 50%-ot is meghaladott, még kedvezőtlenebb eredményre kellett volna jutnunk; ez pedig éppen nem történt meg egy esetben sem. Másrészt a perzselést sem irhattuk az idegen anyagok apadásának a terhére, mert már a korábbi évek tapasztalása jelezte, hogy 5%-nál alacsonyabb nikotintartalmú dohánylúg éppen a káros hatású mellékes alkotórészek túlságos tömege miatt molyirtásra, fürtpermetezésre hasznavehetetlen. A permetező folyadék keverésénél a mérték minden esetben az volt, hogy 100 liter permetező lébe 133 gramm nikotin jusson. A nikotintartalom százalékához képest azután természetesen majd többet, majd kevesebbet kellett a dohánylúgból belemérni. 5%-osból 2660 grammot, 6·3%-osból 2111 grammot, tehát egyötödrésszel kevesebbet és így tovább. Ezen az alapon az egyszerű józan ész is azonnal megértheti a perzselés fokozódását a nikotintartalom csökkenésével. De annak a megértéséhez, hogy a magasabb százalékú dohánykivonatok (mint pl. első sorban a hamburgi Everth-féle 10%-os, a darmstadti Merck-féle 90%-os s mások), amelyekből egészben kisebb mennyiség kerül a permetező lébe, ölő erejüket tekintve mért jobbak, a leggörbébb utakon járó s a leglehetetlenebb feltevésekből kiinduló okoskodás sem vezet el bennünket. Egyetlen feltevés segítene bennünket csak át a nemtudás

[1] A nikotinon kívül a dohánylúgban lévő többi alkotórészt, mint a szőlőmolyirtás szempontjából fölöslegest, hosszadalmas körülírások elkerülése végett egyszerűen így fogom nevezni.

nehézségein. Ha t. i. azzal magyaráznók ezt a sajátságos ellentmondásos jelenséget, hogy a sok felesleges alkotórész, talán meg sem fejthető kémiai vagy fizikai úton, ellensúlyozza, megakasztja a nikotin ölő hatásának érvényesülését. Annak mintegy ellenmérge. De hát ez csak feltevés marad, ha igaz is. A gondolkodás játéka csupán, ami a tényeken nem változtat s a gyakorlat nehézségein sem segít át bennünket egymagában, ha eredményes próbák kezünkbe nem adják a bizonyítás és a hiba orvoslásának az eszközeit. Ezeket kereste a Rovartani Állomás 1915. évi kisérletezése a szőlőmolyok ellen. Ezeket kerestem én Jászberényben a kisérlet helyéül szolgáló kincstári és magánszőlőben s az a nyom, az a csapás, amelyre ez a munka félreérthetetlen újjmutatással irányított — hacsak intézetünk hatáskörén kívül álló tényezők útját nem állják — csak a sikeres befejezéshez vezethet.

Az előrebocsátottak után immár hozzáfoghatok tulajdonképpeni feladatomhoz, az 1915. és 1916. évi szőlőmolyirtókisérleteknek és eredményeinek tárgyalásához anélkül, hogy az érthetetlenség vádja érhetne azok részéről, akiknek nem lehetett alkalmuk majd két évtizedes kisérletezésünk legtöbbször keserű pilulával fizető egész fejlődési menetét figyelemmel kisérhetni. Ez az 1915—1916. évi kisérletezés volt egyben a fentebb tárgyalt vegyi vizsgálatok mellett az a másik út, amelyen az 1914. évi balsikerek titkához igyekeztünk. A vegyi vizsgálat *akkor* sötétben hagyott bennünket, a kisérleti kutatás azonban kezünkbe adta a titkok nyitját. S bár minden tünetet, mely 1914. évi balsikerű kisérleteinket kisérte, nem tudunk megmagyarázni még most sem — a gyakorlat szükségleteihez mérten — mégis eleget tudunk.

II. Az 1915. évi kisérleti munka tervezete és lefolyása.

Az 1915. évi szőlőmolyirtókisérletnek az elmondottakban foglalt hármas célját a következő módszeres és tervszerű kisérletsorozattal érhettük el legbiztosabban.

1. *1914. és 1915. évi dohánylugokkal* való permetezéssel meg kellett állapítanunk, nincs-e a kettőnek hatásában gyakorlati alapon kimutatható számbavehető különbség.

2. Meg kellett állapítanunk *a bordói lével kevert vagy anélkül* kipermetezett oldatok hatásában mutatkozó különbséget.

3. Ki kellett derítenünk, hogy a bordói lével kevert dohánylúgos permetezésnél van-e eltérés a *megelőző évben és a védekezéskor frissen* oltott mésszel készült bordói lével való permetezés hatásában.

4. Megfigyelés tárgyává kell tenni továbbá, hogy nem az oldatban nélkülözhetetlen *szappanban rejlik-e a baj oka.*

Magam ugyan sok hasonló értékű hazai és külföldi tapasztalat alapján már eleve kizártnak tartottam ezt, de mégis újra figyelemmel kellett lennünk erre a körülményre is, mert a dohánylugokat megelemező vegyész-szakértők részéről ez a gyanú is felmerült.

5. Más hazai és bevált külföldi gyártmányokkal párhuzamos kisérleteket kellett végezni annak kiderítésére, hogy hasonló alkalmazás mellett azok nyomán is mutatkoznak-e a magyar dohánylúg tapasztalt ártalmas mellékhatásai.

6. Végül pedig ezeknek a kisérleteknek föl kellett bennünket világosítaniok arról, hogy az 1914. évi balsiker vagy annak egy része nem a májusi fagyban, illetőleg a szőlőnek abból folyó valamiféle élettani elváltozásában leli-e magyarázatát? Mert a lehetőségek teljes kimerítése végett fel kellett tételeznünk azt is, hogy esetleg a fagy után újra hajtó s így megerőltetett, csökkent ellenállású tőkében rejlett a perzselés oka, bár másrészt hasonló magyarázatát találni a hatástalanságnak aligha lehetett volna is.

A párhuzamos kisérletekhez a thanaton mellett az előző évek tapasztalatai s külföldi adatok alapján felhasználtuk.

A) *a hazai gyártmányok közül* a POSNANSKI ÉS STRELITZ-féle kénsavas nikotint (nikotinszulfátot), melyet a MAGYAR MEZŐGAZDÁK SZÖVETKEZETE árusít. Ez mintegy 300 gr törzsoldatban tartalmazza a hektoliterenkint szükséges 133 gr nikotint s ilyen adagokban kerül forgalomba;

B) *a külföldi gyártmányok közül*

a) a hamburgi EVERTH-féle dohánykivonatot, mely egyformán 10% nikotintartalommal kerül piacra, továbbá

b) a darmstadti E. MERCK vegyészeti gyár «Rohnikotin»-ját, melynek nikotintartalma 90% körül van.

A munkaterv szerint a kecskeméti MIKLÓS-TELEPEN *kisérleti irtásnak* kellett volna folynia *csak magyar dohánylúggal*, a jászberényi FÖLDMÍVESISKOLA szőlőjébe pedig a különféle *nyomozó és összehasonlító permetezéseket* terveztük, természetesen az egész szőlőre kiterjedő egyidejű védekezéssel. A kecskeméti védekezésből, illetve kisérletből azonban — nem a Rovartani Állomás hibájából — semmi sem lett s az több ide nem tartozó okból a tanulókkal végzett egy napos bemutató permetezéssé zsugorodott össze s így a Jászberénybe tervezett részletes kisérleteken kívül a nagyban való gyakorlati védekezés munkájának a súlypontja is ide helyeződött át.

A gazdák érdekét tekintve, azt kellene mondanom, — szerencsére! — de kisérleteink szempontjából viszont azt kell mondanom — sajnos! — *a gyakorlati védekezés nagyban való próbájának az állapot ezúttal sem kedvezett.* A FÖLDMÍVESISKOLA szőlőjében ugyanis

a gyér pillerajzáshoz képest (hiszen 1915. évi május 8.-án egyetlenegy árva molyt tudtam csak fölverni az egész 30 holdas szőlőben) gyakorlati értelemben molyhernyó nem volt. Minden 50—100 ik tőkén talán (?) akadt volna gondos, tőkéről-tőkére haladó kereséssel egy-egy hernyó, de hát ez kárnak sem számíthatott, nemhogy kisérleti alapot képezhetett volna. Ehhez képest a FÖLDMÍVESISKOLA szőlőjében a kisérlet a különféle anyagok és keverékek perzselő hatásának a kutatására szorítkozhatott csupán s lehetőleg más szőlőterület után is kellett nézni, ahol nemcsak fürt, de moly is van. Ilyenül kínálkozott a LEITNER ÁRMIN és BUCK ZSIGMONDNÉ jászberényi lakosok tulajdonát képező LEHEL-TELEPI 50 holdas szőlő, melyet tulajdonosai készséggel bocsátottak rendelkezésünkre, midőn tudomásukra jutott, hogy a földmívesiskola szőlőjében moly hiányában lehetetlen a kisérletezés. Fogadják e helyütt is a Rovartani Állomás köszönetét azért a szolgálatért, amit ezáltal a szőlőmolyirtókísérlet ügyének tettek nemcsak 1915-ben, de hasonló nehézségek miatt 1916-ban ismételten.

Ez az 50 holdas szőlő ama kevesek egyike volt, amelyeket az előző (1914.) évi májusi nagy fagy a molyokkal egyetemben megkímélt. Igaz, hogy később, augusztusban mégis ezt a szőlőt is elverte a jég, de már akkor a moly túl volt fejlődésének azon a pontján, amikor a jég vagy a fagy árthatott volna neki s így elég nagy számban áttelelt. Igy esett azután, hogy a *Lehel-telepnek* különösen egyes tábláiban 1915-ben is volt annyi moly, hogy a kísérletezéshez bízvást hozzáfoghattam, mikor azt tulajdonosa, hallva, hogy a *földmívesiskolában nincs* moly, kisérleti céljainkra felajánlotta.

A munka nem egyidejűleg folyt a két helyen. A földmívesiskolában május 31.-én fogtam a permetezéshez napról-napra remélve, hogy mégis akad majd olyan tábla, amelyben néhány megkésett vagy elmaradt hernyó is akad. A remény azonban hiunak bizonyult s azért a közbejött leheltelepi ajánlatot felhasználva, június 5-én abbahagyattam a földmívesiskolában a perzselés és pergés okának tisztázására megindított permetezéseket s ezekkel együtt a Lehel-telepen folytattam a többi, már jelzett irányban tervezett kisérleteket június 7—14-ig.

A munka első hetében a földmívesiskola szőlőjében a tervezettekből a következő keverékek kerültek permetezésre, illetve kipróbálásra

1. Magyar gyártású (POSNANSKI ÉS STRELITZ-féle) kénsavas nikotin (nikotinszulfát) káliszappannal és frissen oltott mésszel készült 1%-os bordói lé keveréke.

2. Az 1. pontban felsorolt anyagok keveréke, de frissen oltott mész helyett *1914-ben oltott mésszel készült* bordói lé hozzáadásával.

3. Az 1. pontbeli kénsavas nikotinnak és káliszappannak vizes oldata bordói lé nélkül.

4. Magyar kincstári dohánylúg (thanaton) (1914-ben szállított anyag 6·3% nikotintartalommal), káliszappan és frissen oltott mésszel készült 1%-os bordói lé keveréke.

5. A 4. pontban felsorolt anyagok keveréke, de frissen oltott mész helyett előző évben, 1914-ben oltott mésszel készült 1%-os bordói lé hozzáadásával.

Ezek közül a bordói leves oldatok úgy készültek, hogy előbb lakmuszpapirossal való folytonos ellenőrzés mellett szabályosan elkészíttettem a bordói levet, ebbe belekevertem a kevesebb vízben feloldott káliszappant (minden hektoliterre 1·5 kilogramm szappant számítva) s utoljára a hasonlóképpen előkészített dohánylugból vagy kénsavas nikotinból a 133 grammnyi nikotint tartalmazó mennyiséget. A keverési sorrend megváltoztatása, illetve a lakmuszpapirossal való ellenőrzés mellőzése könnyen csapadékot eredményezhet a permetező lében, amelytől azután a permetezők minduntalan eltömődnek és nem egyszer órákig tartó fáradságos tisztogatással hozhatók csak megint munkára alkalmas állapotba. A bordói lé nélküli oldatokat a lemért szappannak és dohánylúgnak, illetve kénsavas nikotinnak ilyen sorrendben való egyszerű feloldásával nyerjük minden nehézség nélkül.

A felsorolt ötféle kisérleti permetezés *mustos* és *mézesfehér* fajtákkal beültetett táblákban folyt. Az elsőben kénsavas nikotinos, a másodikban pedig dohánylugos oldatokkal permeteztettem. A munka kezdetén, a beosztás megállapításakor még számítottam arra, hogy más fajtákban is kipróbálom majd, de a *földmívesiskola* szőlőjében erre már nem került sor.

Permetezéskor a fürtök bimbósak, tehát virágzás előtt voltak. A kisérleti táblák tőkéit s különösen ezek fürtjeit permetezés előtt, a munka folyamán és utána is ismételten gondosan megvizsgáltam a bimbók *pergését* és *perzselődését* illetőleg egyaránt, mindig összehasonlítgatva a kisérleti táblák *permetezett* és *permetezetlen* részeit és fürtjeit. Különös figyelmet fordítottam a fürtök bőséges megpermetezésére s alapos megáztatására keresztül-kasul, tekintet nélkül az esetleges anyagpazarlásra. Itt most nem a gazdaságos védekezés erőpróbái folytak. Azt már korábbi kisérleteink kimutatták, mennyi anyagra van szükségünk eredményes, de mégis takarékos védekezéshez. Most a perzselés ismeretlen sötétjébe akartunk bevilágítani s azért a takarékoskodás súlyos hiba lehetett volna. A gyakorlati védekezéskor tudvalevőleg a munkás soha sincs olyan felügyelet alatt, mint a szakszerű kisérletkor. S annak azután hiába kötik a lelkére, hogy ennyit vagy annyit permetezzen minden fürtre, se többet, se kevesebbet. Azért mégis kevesebb fog jutni az egyikre s túlontúl sok a másikra a folyadékból és az erős (3—5 légköri) nyomással a fürtre verődő permetsugarak *erőhatásából*

(rázkódás, ide-odaverődés, mechanikus sérülés stb.) egyaránt. *A gyakorlati értéke szerint* kifogástalan permetező lének (irtószernek) azonban a legbőségesebb fürtmegáztatás mellett sem szabad sem pergetni, sem perzselni s azért a kisérletből való következtetés alapjául az *erős nyomással adott bőséges permetezést* vettem. Ha ez nem tett kárt a fürtben, úgy a helyesen és gazdaságosan mérsékeltebb megáztatás (amint azt rendes védekező munkánál föl kell tételeznünk) még kevésbbé árthat annak.

Ilyen módon és ilyen keretben ment végbe a kisérlet egyik része a *földmívesiskola* szőlőjében. Jórészt szerves egészet képez ez a kisérletnek a *Lehel-telepen* végzett második részével, mert hiszen itt részben csak folytatódott az, amit ott megkezdtem, bővülve a molyhernyókra gyakorolt ölő hatás csökkenésének nyomozásával. Azért a következőkben előbb röviden vázolni fogom a leheltelepi kisérletek lefolyását az ott próbára vett irtóoldatok felsorolásával együtt — miként azt a földmívesiskolaira nézve az imént tettem — és csak azután fogom a két helyen tett kisérleti tapasztalataimat *egybefoglalva* előadni.

A leheltelepi kisérlet bevezetése egy cseppet sem volt biztató. Mikor ugyanis június 7.-én a munka előkészítésére, illetve megkezdésére először odamentem, kellemetlen meglepetés várt. A szőlő tulajdonosa ugyanis, aki a szőlőmoly elleni védekezésre kellő mennyiségű dohánylugot vásárolt még a megelőző héten (amikor én a földmívesiskolában dolgoztam), próbapermetezést végeztetett néhány sor mézesfehér tőkén, mert a mi megelőző évi tapasztalataink alapján bizalmatlan volt a thanatonnal szemben s nem mert mindjárt hozzáfogni a nagyban való permetezéshez. S az eredmény, amely a három nap előtti munka nyomán látható volt, igazán leverő hatást tett. A permetezett bimbós fürtök mind megbarnulva, elszáradva, a legkisebb érintésre letöredeztek vagy legalább is lehullatták bimbóikat. Itt nem volt mit szépíteni s a védekező permetezés nagyban való folytatását nyugodt lélekkel nem ajánlhattam, sem a következményekért a felelősséget nem vállalhattam. Sőt azt sem vehetem zokon, hogy a tulajdonos nagyobb méretű kisérletezésbe sem egyezett bele, különösen olyan anyagokkal, amelyeknek ártalmatlanságáért nem kezeskedhettem. A kisérletet azonban minden áron be akartam, be kellett végeznem, sőt épen annak a szernek hatása érdekelt legjobban és azzal kellett a legkimerítőbb próbákat végeznem, amely joggal a veszélyesség gyanújában állt. Másrészt arra is gondoltam, hátha az emtített próbapermetezésnél (az anyagok lemérésénél) történt esetleg valami tévedés, mert a *földmívesiskolában* ugyanazon időtájt dohánylúggal permetezett fürtök még akkor sem mutattak olyan szomorú képet, mint a leheltelepi néhány tőke. Mindezekhez képest azután az ellentétes érdekeket úgy egyeztettem

össze s ebbe a szőlő tulajdonosa is beleegyezett, hogy nagyobb területeket csak az elmult években mindig teljesen megbízhatónak, illetve ártalmatlannak tapasztalt szerekkel fogok megpermetezni, a gyanúsakkal vagy ismeretlenekkel pedig csak kevés számú tőkén végzett megelőző próba után fogok néhány sort megmunkálni. Ezen munka folyamán azután itt kipróbálásra kerültek a következő keverékek és szerek.

1. Magyar kincstári dohánylúg (5·9%-os) és káliszappan vizes oldata.

2. Magyar kincstári dohánylúg (5·9 %-os) és káliszappan 1 %-os bordói leves oldata.

3. Magyar kincstári dohánylúg (6·3%-os) és káliszappan vizes oldata.

4. Magyar kincstári dohánylúg (6·3%-os) és káliszappan 1 %-os bordói leves oldata.

5. Kénsavas nikotin (Magyar Mezőgazdák Szövetkezetétől) és káliszappan vizes oldata.

6. Kénsavas nikotin és káliszappan bordói leves oldata.

7. A hamburgi EVERTH-féle 10 %-os dohánykivonat és káliszappan vizes oldata.

8. EVERTH-féle 10 %-os dohánykivonat és káliszappan bordói leves oldata.

9. Urániazöld (schweinfurti) kénsavas nikotinnak bordói leves oldatába keverve. (Hektoliterenkint 60 gramm urániazölddel.)

10. Ugyanaz, mint a megelőző 9. pont alatt, de hektoliterenkint adott 80 gramm urániazölddel.

11. Ugyanaz, mint az előzők (9—10), de hektoliterenkint adott 100 gramm urániazölddel.

12. Darmstadti, MERCK-féle 90 %-os Rohnikotin és káliszappan vizes oldata.

13. Ugyanaz, víz helyett 1 %-os bordói lébe keverve.

14. ARANY RÓZA *Veto* nevű szőlőmolyirtószere.

15. HINSBERG OTTÓ (Nackenheim) *Queria* nevű szőlőmolyirtószere.

16. HORVÁTH ÉS SELMECZI budapesti cég *Alco* nevű szere, különféle alkoholfajtából összeállítva.

17. Magyar kincstári dohánylúgnak, nitkotinszulfátnak és káliszappannak vizes oldata.

18. Ugyanazon (17. sz. a.) anyagoknak bordói leves oldata.

Az oldatok elkészítésének egységes zsinórmértéke (mint a földmívesiskolai permetezésekkor is) a következő volt. A nikotintartalmú anyagokból minden egyes esetben annyit vettem, hogy a permetező lé minden hektoliterje 133 gramm nikotint tartalmazzon. A káliszap-

panból pedig hektoliterenkint mindenkor 1·5 kilogrammot oldottam. A bordói leves oldatok keverési sorrendje és módja a földmívesiskolaiakéval teljesen azonos volt. Ismétlés elkerülése végett tehát arra utalok.

Az új szereknek, a *Veto*-nak és a *Queria*-nak alkalmazása teljesen a gyárosok utasításai szerint történt. Ezekről a szerekről s a velük elért eredményekről azonban részletesebben szólni nem fogok, mert azok teljesen kisérleteink nagy kérdésein kívül állanak. De ha már teljesség kedvéért a kipermetezett oldatok felsorolásában megemlítettem őket, itt is megjegyzek reájuk vonatkozólag annyit, hogy a *Veto*-val való fürtpermetezés és a *Queriá*-val való fürtporozás a fürtöknek nem ártott ugyan, de a bennük lévő molyhernyók sem pusztultak el. Az *Alco* (illetve 1915-re javított formájában *rézalco*) az utasításban foglalt hígításban szintén nem ölte meg a hernyókat, de a szőlő zöld részeit így is perzselte. Olyan töményen alkalmazva pedig, amikor a hernyók is elpusztultak, a lombozatot teljesen leforrázta s elszárította. A szőlőmoly elleni védekezés szempontjából mindaháromszert teljesen hasznavehetetlennek kell tekintenünk. (Mint látni fogjuk, 1916-ban az újra javított *Alco* épen ellenkező eredményt adott.)

Ugyanebbe a csoportba sorolhatom az urániazölddel (arzénsavas réz) elegyített nikotintartalmú oldatokat is, amelyekkel szintén itt fogok röviden végezni. Az urániazöld hozzáadása a nikotinos permetező léhez azt célozta, hogy annak *másodlagos* hatását, a megpermetezett fürtrészekből fogyasztó hernyók pusztulását a közvetlen ölő hatás megszüntével is még fokozottan előidézze. Megállapítható eredmény azonban ezeknél a kísérleteknél sem mutatkozott a leggondosabb vizsgálódás mellett sem. Az okozta-e, hogy a könnyen leülepedő arzénből aránylag kevés fürtre jutott elég, vagy pedig ugyanezen okból annyira egyenetlen az arzénes méreg szétosztása a fürtökön, hogy a hernyók túlnyomó része kikerüli azt? — nem tudom. De annyi bizonyos, hogy az urániazöld hozzáadásával járó költségtöbblet, bármily csekély legyen is az, éppen nem áll arányban a gyakorlati mérték szerint semmivel egyenlő eredménnyel s így az urániazöldnek vagy más arzénméregnek, mint a szőlőmolyirtó nikotinkészítmények hatását fokozó anyagnak a szölőmoly elleni fürtvédelemben szerepe nem lehet.

A leheltelepi kisérlet *gyöngyszőlő (Chasselas)*, *mézesfehér* és *rizling*-fajtákban folyt, még pedig olyformán, hogy minden egyes szernek mindenféle keveréke (bordói leves, vizes stb.) mindaháromszőlőfajtában kipermetezésre került. Ennek nyilvánvaló célja az volt, hogy a különböző fajtákban mutatkozó esetleges *hatásbeli különbségeket* is ellenőrizhessem minden keveréknél. Még többféle fajtának a kisérletbe

belevonása ilyen módon részben lehetetlen volt, részben pedig fölöslegesnek látszott. Lehetetlen volt azért, mert az említett 1914. évi zavaró természeti behatások miatt a fertőzés nem volt egyformán kiterjedt mindazokban a táblákban és fajtákban, amelyekben a szőlőmoly rendszerint legtömegesebben dúl. Feleslegesnek pedig azért tetszett, mert a szőlőmoly-veszedelem súlypontja úgy is mindig a legkoraibb fajtákban (csemegeszőlő) van s így a tőkét, különösen pedig a fürtöket fejlődésük legzsengébb időpontjában érő legelső védekező permetezések, úgyis mindig ezekre a fajtákra jutnak. Az 1916. évi kisérletezés — sajnos! — ennek a feltevésnek a végére is kérdőjelet tett s mint alább látni fogjuk, az a teljes tájékozatlanság, amely a fajták érzékenységét illetőleg a szőlészeti szakembereket és gyakorlati gazdákat egyaránt jellemzi, a molyirtás sikere érdekében elengedhetetlen kötelességünkké teszi ennek a kérdésnek a tüzetes tanulmányozását és tisztázását. Egyébként, akár sorokat, akár fél vagy egész táblákat permeteztem, mindig ügyeltem arra is, hogy közben vagy mellette maradjon *ugyanazon fajtával* beültetett *hasonló fertőzöttségű sor*, táblarész vagy tábla *ellenőrzőnek!* A permetezés egész munkája meglehetősen zavartalanul ment végbe. Az első heti munkát ugyan a hét utolsó napján, a napi munka befejezése előtt abba kellett hagynunk a beállott eső miatt, de ez sem olyan erős, sem olyan tartós nem volt, hogy akárcsak az utolsó percben végzett permetezések *hatását is csökkentette volna.* Ezt a dohánylúgra vonatkozó éppen nem örvendetes eredmények kifejezetten igazolták is. A munka időleges megszakítása más tekintetben teljesen jelentőség nélkül való volt, mert a kisérleti hézagok a következő heti leheltelepi munkánál nyertek kiegészítést.

III. Az 1915. évi kisérlet adta tapasztalatok és a belőlük levont következtetések.

Az 1915. évi tavaszi szőlőmolyirtó kisérleti munkálatok előzményeinek, főelveinek és céljának, továbbá a kisérlet lefolyásának eme lehetőleg rövidre fogott vázolása után immár áttérhetek dolgozatom harmadik főrészére, melyben összegezni fogom az 1915. évi kisérlet folyamán gyűjtött tapasztalataimat s a belőlük megállapítható eredményeket és levonható következtetéseket. Az egész kisérleti munkát, kezdetétől végéig természetesen csak magam láttam, de akkor, mikor a kipermetezett szerek hatása elérte a tetőfokát (vagyis amikor a különféle keverékek hatásossága vagy hatástalansága legrikítóbban látszott) személyesen tájékozódott arról a helyszinén Kosinszky Viktor kir. tanácsos orsz. szőlészeti és borászati főfelügyelő kiséretében Jablonowski József, intézetünk igazgatója is. Tárgyilagos és helyes meg-

figyeléseim bizonyságául szolgáljon ez egyrészt, de legyen másrészt az olvasó kezében próbaköve az eredményekből levont végső következtetések elfogulatlanságának és hitelességének.

1. Az irtószerek hatása a különböző szőlőfajtákra.

Az eredmények alábbi elmondásának egyszerűsítése végett mindenekelőtt a *fajták és az irtószerek* viszonyának a kérdését akarom tisztázni. Már az előző években mutatkoztak itt-ott homályos tünetei annak, mintha a különböző szőlőfajták magatartása, illetve ellenálló képessége a nikotinos oldatokkal szemben eltérő volna anélkül, hogy ennek kétségtelen beigazolása sikerült volna. 1915-ben ismét kisértett ez a jelenség, amennyiben kartársam, Györffy Jenő asszisztens az említett egynapos, de több fajtában megejtett kecskeméti permetezéssel kapcsolatban megint megemlíti hivatalos beszámoló jelentésében (kéziratban van), hogy a thanaton perzselése fokozottabb az egyik, mint a másik fajtában s nagyobb a virágzó, mint a bimbós vagy már elvirágzott fürtökön. Mi sem természetesebb, mint hogy magam is megint folytattam ezirányú megfigyeléseimet az egész kisérleten végig, amit annál inkább meg kellett tennem, mert hiszen egyik sarkelve volt a kisérletnek: minden oldatnak mennél több fajtán való kipróbálása. Igaz, hogy az összes szőlőfajták közül csak négy állt rendelkezésemre, ami némileg csorbította az általános értékű következtetés jogosságát; csakhogy másrészt súlyosan nehezedik a jog és igazság serpenyőjébe az a körülmény, hogy a négy között volt az a fajta is (rizling), amelyben 1914-ben a thanaton perzselő ereje és hatástalansága a hernyóval szemben tetőfokát érte.

Másrészt az 1915. évi kisérlet elég sokoldalú is volt. Hiszen 16-féle oldatot próbáltam ki 4 szőlőfajtán. Volt közöttük — mint láttuk és látni fogjuk — hatásosabb és hatástalanabb, de nem akadt egy sem, amelyik másként hatott volna az egyik fajtában, mint a másikban, vagy amelyik perzselt volna az egyikben, de nem a másikban. A régebbi kisérleteknél voltak 3-szor 4-szer egymásután megpermetezett részek, amelyek csak olyan hibátlanok voltak, mint az egyszer permetezettek. Viszont 1914-ben voltak olyan táblák, ahol az el nem pusztult hernyók miatt megismételt második vagy harmadik permetezés ugyancsak leperzselte *virág* vagy *bogyó* korában azt, amit az első bimbó-korbeli permetezés tönkre nem tett. Amint tehát ezek a látszatra, felületes nézésre talán ellentmondó tények alaposabb megtekintésre világosan mutatják, szer és fajták viszonylagos magatartása között különbség, *az 1915. évi kisérletek* alapján, nincs. Ha perzselte a szer a bimbót, a virágzó és bogyós fürtöt is leforrázta épen úgy. Amelyik leégette a termést az egyik fajtáról, nem kimélte meg a másikét sem,

s amely szer ártalmatlan volt az egyik fajtára, attól a másik sem szenvedett.

Ezt láttam mind a négy szőlőfajtában, a tizenhatféle permetezés mindegyikénél s azért ennek az ellenkezőjére (fajták szerint változó hatásra) gyaníttató, más években vagy egyebütt megfigyelt tüneteket esetlegességeknek vagy egészen más okok következményének tekinthettem csupán, amikhez a fajtának semmi köze sincs. Nyugodt lélekkel azzal zártuk le tehát az 1915. évi kisérleteket, hogy a szőlőmolyirtó permetezések (különösen a nikotintartalmuakét értve) ártalmatlansága vagy perzselő volta szőlőfajták szerint nem változó s egyaránt veszedelmes vagy ártalmatlan lehet, akár bimbós, akár virágzó, akár elvirágzott bogyós fürtöket permetezünk molyirtáskor.

2. A dohánylúg okozta pergés kérdése.

Az 1914. évi balsikerű kisérletek hagyatékát képező három kérdőpont — *a pergés, a perzselés és a hatástalanság* kérdése — közül leghamarább az első nyert megoldást. Több évi kutatásaink folyamán ezzel is úgy voltam, mint az imént tárgyalt «fajták» kérdésével. Hol találtam, vagy legalább véltem találni okozati összefüggést permetezés és pergés között, hol meg nem. Egyszer betegek, fonnyadtak, parásak voltak a legkisebb érintésre lehulló bimbók vagy bogyócskák, mintha a permetlé ölte volna ki belőlük az életet; máskor ellenben frissek, zöldek voltak s górcső alatt is egészségesnek látszott az idő előtt lehulló termés, amely olyan síma felülettel pattant le a nyeléről, mintha borotvával szelték volna le. Nem volt ugyan előttem ismeretlen az a természetes körülmények között is bekövetkező lepergése a fejletlen érett termés egy részének, amelyről «elrugás» néven a szőlősgazdák is tudnak egyes fajtáknál. Hiszen a szőlőmívelés egyenesen megkülönböztet «rugós fajtákat» azokkal szemben, amelyek a kötődött termést úgyszólván utolsó szemig megtartják és megérlelik. Ámde viszont közvetlen és határozott bizonyítékok nélkül nem tehettem magamévá azoknak a gyakorlati szőlészeknek a kedvező irányba hajló (optimista) véleményét, akik egyszerűen a természetes elrugás számlájára írtak a nikotinos permetezések folyamán megfigyelt mindennemű terméshullást, a szemmelláthatóan határozott perzselés kivételével. Az eredmény ugyan az ő álláspontjukat igazolta, de ez mégsem jelenti azt, hogy eljárásom alaposság felesleges és haszontalan munka volna.

A kérdés tisztázását az első földmívesiskolai nikotinszulfátos permetezések hozták meg. A mustosfehér táblákban ejtettem meg ezeket június első napjaiban. A munka megkezdése előtt valamennyi táblát átvizsgáltam s azt tapasztaltam, hogy az érintetlen, permetezetlen fürtök bimbói, itt-ott, egyik-másik tőkén, részben vagy egészen,

aránylag kis érintésre lehullanak. Sőt akadtam olyan tőkére is, melynek egyik-másik fürtkocsánya teljesen csupaszon meredezett a lomb alatt, mert a jövendő termés már mind a tőke tövében hevert a homokon Hogy az ilyenek csakugyan emberi vagy más erőművi beavatkozás nélkül váltak le a tápláló anyatestről, annak világos bizonyítékát abban láttam, hogy a bimbócskák függőlegesen épen az elárvult fürtkocsány alatt hevertek egy kupacon, mintha egymásután szép lassan hulladoztak volna le, ami nem történhetett volna meg, ha ütés vagy kézzel való fogdosás okozta volna lepergésüket. Mert hiszen ez esetben messzebbre is szóródott volna egy részük, mint akkor is, ha a lepergést érintéssel vagy megfogással magam okoztam. A természetes pergés vagyis elrugás tehát ez esetben világosan előttem állt s csak az volt a kérdés, fokozza-e majd azt a permetezés vagy sem? Ennek a határozott megállapítása végett folytonosan figyeltem a permetezett táblarészeket. Közvetlenül a permetezés után, másnap, harmadnap és így tovább, de sohasem mulasztva el a permetezetlen táblarészek egyidejű, összehasonlító megvizsgálását. A permetezőket lehetőleg folytonosan a legerősebb (4—5 atmoszférás) nyomással működtettem s a permetet a kelleténél is hosszasabban és bőségesebben juttattam az egyes fürtökre, hogy a permetezés okozta fürtverődés s a vele járó erőhatás a lehető legmagasabb legyen, mert hiszen üzemszerü munkánál úgyis hiába mondanók a munkásnak, hogy csak szeliden, vigyázva permetezzen, nehogy lepergesse a termést. Mindezek ellenére a permetezett és permetezetlen táblarészek között sohasem tudtam felfedezni a legcsekélyebb különbséget sem és így megfigyeléseim és tapasztalataim végig, a legkisebb eltérés vagy ellenmondás nélkül, egybehangzóan azt mutatták, hogy a kénsavas nikotinos oldat, illetve a molyirtó permetezéssel a fürtökre gyakorolt erőhatás termés pergést nem okoz, de még az egyes szőlőfajták ismert természetes pergésének (elrugásának) fokozódását sem eredményezi. Nem tekinthetjük tehát a pergést egyébnek, mint *fajtatulajdonságnak*, vagy pedig élettani úton ható külső körülmények (talajnedvesség, szárazság, hideg, meleg s ezek változásai) következményének, mely egyébként ártalmatlan molyirtó permetezés nélkül is bekövetkezett volna. Ugyanezt tapasztaltam később a többi szerek közül is mindazoknál, amelyek a fürtöket nem perzselték. Úgy, hogy a perzselés nélkül bekövetkező pergésre vonatkozó tapasztalataink végső eredményét úgy általánosíthatjuk, hogy a nikotinos szőlőmolyirtó permetezés (villás permetszóróval és erős, 4—5 atmoszférás nyomással) a fürtökre gyakorolt erőhatás vagy a permetező folyadék vegyi hatása révén sohasem okoz termés pergést vagy pergésfokozódást az olyan szerek alkalmazásakor, amelyek a fürtöket nem perzselik.

3. A dohánylúg okozta perzselés kérdése.

A pergés kérdésének ilyetén megoldása tehát ennek egész terhét a perzselés kérdésére rakja. Ha nincs perzselés, nincs pergés s így az előbbinek a kiküszöbelésével az utóbbit is elkerültük. A perzselésnek a teljes kiküszöbölése azonban a nikotintartalmú molyirtó szerek közül éppen annál okozza a legnagyobb gondot és nehézséget, amely mint a rendelkezésünkre álló hasznavehető irtószerek legolcsóbbika, éppen hivatott volna, hogy a magyarországi szőlőmolykérdést a gyakorlati megoldás dűlőjébe vigye. A magyar kincstári dohánylugot értem, amely mostani alakjában a jelenlegi nikotintartalma mellett a permetező lébe adott legkisebb mennyiségben is (hektoliterenkint 133 gramm nikotint számítva!) még mindig perzsel.

A perzselést illetőleg már most az egyes *részletkérdések tárgyalása* és a pontról-pontra haladó *bizonyítás előtt* mindenekelőtt leszögezem a földmívesiskolai és leheltelepi kisérletsorozat általános eredményeképpen, hogy a magyar *dohánylúg* (thanaton) *egymagában* (t. i. *nikotintartalmának fokozása nélkül*, de szappannal és esetleg bordói lével) *alkalmazva mindig perzselt.* Ezt mutatta az 1914. és 1915. évi dohánylúg egyaránt, akár bordói lével, akár anélkül, akár frissen oltott, akár esztendős mésszel készült bordóival alkalmaztam is azt. S a hatás foka még a különböző fajtákban sem változott észrevehetően és határozottan. Egyforma volt ez a *rizlingben*, a *gyöngyszőlőben (Chasselasban)*, a *mézesben* egyaránt, akár bimbósan, akár virágzásban, akár bogyósan érte a fürtöket a permetezés.

A két évjáratbeli dohánylúg hatásában azonban egy különbség mégis mutatkozott, amit nem hagyhatok említetlenül, mert bizonyító mozzanatot látok benne a thanaton bűnösségének beigazolására. Az egyik dohánylúg az a 6·3%-os volt, melyet 1914 elején szállított a dohányjövedék földmívesiskolai munkánkhoz, a másik pedig az az 5·9%-os, amelyet a leheltelepi szőlő tulajdonosa 1915 elején vásárolt moly ellen való védekezésre. Említettem már, hogy június 7.-én, amikor első ízben *Leheltelepre* mentem, a próbára permetezett tőkék fürtjeit teljesen leperzselt állapotban találtam. Ugyanakkor a földmívesiskolai thanatonos permetezés tőkéi még nem mutattak ilyen szomorú képet, noha a két munka az előző hét ugyanegy napjára esett. *Egy* fejlődési fokon lévő *ugyanazon* szőlőfajtáról volt tehát szó (mézesfehér) s *mindkét* helyen *szappanos vizes thanaton* volt a permetező lé. Minden egyezett tehát az utolsó pontig, a kétféle dohánylúg (thanaton) nikotintartalmának a kivételével. A földmívesiskoláié 6·3%, a leheltelepié 5·9%. Nyilvánvaló tehát, hogy ugyanazon idő alatt kifejtett nagyobb romboló hatás egyedül csak a leheltelepi dohánylúg kisebb

nikotintartalmának a rovására mehetett, amivel együtt járt, hogy ennek a permetező oldatába több idegen alkotórész került, mint a 6·3%-oséba. Az igazság kedvéért még megjegyzem, hogy a szóban forgó 6·3%-os thanatonos permetezés hatása később még fokozódott és kárszámba menő határig emelkedett, de azért az 5·9%-osét semmiféle tekintetben sem érte el perzselő hatásának a tetőfokán sem.

A perzselés körüli második főkérdésre vonatkozó megfigyelések szintén nem a thanaton tehermentesítésére szóltak, mert akár tisztán szappanos vízben, akár bordói lével permeteztük ki azt, az eredmény mindig teljesen ugyanegy volt. A perzselés se nem fokozódott, se nem csökkent egyik esetben sem.

Sőt a bordói lével való próbákkal még jobban a dolog mélyére hatoltunk azzal, hogy párhuzamos permetezéseket végeztem frissen oltott (1915-ben) és állott (1914-ben oltott) mésszel készült bordói lével. Ezt a próbát a *földmívesiskola* szőlőjében végeztem, mindkét keverékkel egy napon, de mégis különböző időjárásbeli viszonyok között. A délelőtti meleg napos időben kipermetezett friss meszes oldat annak rendje szerint hamarosan megszáradt. A délutáni régi meszes permetezéskor azonban esősre fordult az idő, mely a munkát félbe is szakította s a következő napokon is folyvást tartott. A régi meszes permet tehát a másikkal ellentétben, a lehült és páratelt levegőben csak igen lassan száradhatott meg, bár másrészt a lassan szitáló eső a tőke belsejébe be nem vert s a permetet le nem mosta. S a kisérlet végén, minden mozzanat gondos mérlegelésével csakis ennek tulajdonítom azt a kezdetbeli különbséget, mely a kettő között a *frissen oltott mész javára mutatkozott.* A régi meszes bordói leves permetet kapott fürtök ugyanis már egy hét mulva a perzseltség legnagyobb fokát mutatták, holott ugyanakkor a friss meszes kisérlet sorain a perzselés még csak kezdetleges volt. Akkor ugyan még azt hittem, hogy a mész okozta az eltérést, de később a különbség a kétféle lé hatásában kiegyenlítődött s így világos lett előttem, hogy az egyiknek gyorsabb s a másiknak lassúbb hatását az időváltozás okozta. Mert hiszen érthető is, hogy a hűvös-nedves időben lassan száradó permet gyorsabban éreztethette perzselő erejét, mint a napos meleg időbeli permet, mely tíz tőkével a munkás mögött rendszerint már teljesen felszáradt. Hogy azonban — lassabban bár — ez a permet is csak perzsel — az megint egészen természetes, mert hiszen a permetező lében oldott vagy elkevert (emulgált) anyagok mégis csak a fürtön maradnak s ha másként nem, az éjjelenkint lecsapódó pára-adta nedvességgel csak érvényesítik hatásukat.

Gyakorlati szempontból tehát egészen közömbös, régi vagy frissen oltott meszet használunk-e a dohánylúgos bordói lébe, de min-

denesetre figyelemre méltó mozzanat a meleg, napos, száraz időben vagy a hűvös, esős időjárás mellett végzett munka közötti különbség.

Arra nézve, hogy a *szappan* nem hibás-e a perzselésben, közvetetlen próbát, szappanos és szappan nélküli dohánylúgos permetezés alakjában két okból nem végeztem.

Első sorban és főképpen azért nem, mert kisérlet nélkül, eleve biztos az, hogy a szappanos thanaton jobban perzsel, mint a szappan nélküli. Csakhogy nem azért, mintha a szappan maga perzselne, hanem *azért, amiért a szappant az oldatba tesszük.* A szappanos permet megáztatja, bevonja a fürtöt, tehát okvetetlenül jobban éget, mint a viaszos felszinű fürtrészekről jórészt lepergő szappan nélküli *vizes oldat.* S ebben benne van egyben a másik ok is, amiért ezt a próbát hiábavalónak tartottam s elvetettem. A fürtöt megáztató szappanos keverék tudniillik a hernyó zsíros testét is jobban fogja s a hernyó gubancsos fészkébe is jobban beázik. A hatás-különbség hernyópusztulás tekintetében 50% körül jár a szappanos keverékek javára s azért annak teljes kiküszöböléséről szó sem lehetne, mert egyértelmű volna a szőlőmoly elleni küzdelem feladásával.

De nincs is szükség arra, mert hiszen a megelőző évek kisérletei és az 1915. évi többi próbák is ismételten igazolták a szappan ártatlanságát, arról nem is szólva, hogy a káli-, meg a nátronszappan évtizedek óta szerepel száz meg százféle rovarirtó lének, kivonatnak, kenőcsnek és másféle irtó anyagnak alkotórészeként anélkül, hogy okot adott volna az ártalmasság gyanújára. És ha végigtekintünk az 1915. évi kisérleti permetezések sokféleségén, nem mind azt bizonyítja-e, hogy a szappan hibás nem lehet? Miért nem perzselt ugyanaz a szappan a kénsavas nikotinnal, az EVERTH-féle dohánykivonattal, vagy MERCK nyers nikotinjával (Rohnikotinjával) keverve s miért éppen csak a dohánylúggal? Olyan kérdés ez, melyre az imént elmondottakban van a felelet s ez a felelet a többi tapasztalattal együtt csak a thanatonra terhelő. Végül pedig a szappant illetőleg hivatkozhatom a szőlőmolyok ellen végzett német[1] és francia[2] kisérletekre is. Mindkét országban végeztek többrendbeli kisérleti permezést tisztán káli (fekete) szappannal is, de arra sehol adatot nem találtam, hogy akár így magában, akár más anyagokkal keverve bárhol is perzselt volna.

Az utolsó szalmaszál, amelybe a thanaton tehermentesítésének igyekezete belakapaszkodhatnék, az volna, hogy nem az 1914. évi májusi fagy volt-e tán részes az akkori perzselésekben a tőkék meg-

[1] DR. SCHWANGART: Über die Traubenwickler und ihre Bekämpfung, mit Berücksichtigung natürlicher Bekämpfungsfaktoren. 1910. 1913.

[2] P. MARCHAL: Rapport sur les traveaux accomplis par la mission d'étude de la Cochylis et de l'Eudemis. 1912.

erőltetettsége s meggyengülése révén? Ámde az 1915. évi kisérletek ezt is megsemmisítették. Hiába fakadt rendesen a szőlő, hiába kedvezett az időjárás továbbra is a fejlődésnek, virágzásának és a molypermetező kisérleti munkának egyaránt: a perzselés épen olyan pontosan, épen olyan mértékben bekövetkezett a rossz hírbe keveredett dohánylúgos permetezések nyomán, mint az előző 1914. esztendőben.

Minthogy ilyenformán a megfigyelés minden lehetőséget kimerített, a döntő szó csakis a többi hazai és külföldi szerekkel való összehasonlítás lehetett. Utalok a fentebbi összehasonlításra s itt csupán megemlítem még egyszer, hogy az ott felsorolt szerek és keverékek közül ennél a pontnál csak a nikotintartalmuakról lehet szó. A hazai kénsavas nikotin, a hamburgi EVERTH-féle kivonat (Tabakextrakt) és a darmstadti MERCK-féle nyers nikotin (Rohnikotin) voltak ilyenek. Mint az említett sorozatokból látható, ugyanazon keverékben alkalmaztam ezeket is, mint a dohánylugot; ugyanazon fajtákban permeteztem velük, tehát a megítélésükre szolgáló egységes alap nem hiányzott. A végeredmény megegyezett az előző évivel. Perzselést a 3 szer egyike nyomán sem tapasztaltam a három szőlőfajta egyikénél sem s így már most kétségtelen volt előttem, hogy a perzselés oka a thanatonban, illetve az oldatba kerülő idegen anyagok sokaságában rejlik, aminek igen erős bizonysága az a különbség is, amelyet föntebb a 6·3% és az 5·9%-os dohánylúg perzselő hatására vonatkozólag kifejtettem és megállapítottam.

Csakhogy én ezeknek a közvetett bizonyítékoknak az erejével még mindig nem voltam teljesen kielégítve, hanem közvetlenül akartam magamat és másokat meggyőzni arról, aminek igazát immár hittem és tudtam.

Vagyis nem a kénsavas nikotinnal, nem a dohánykivonattal (Tabakextrakt-tal) s nem a nyers nikotinnal (Rohnikotinnal), hanem *magával a thanatonnal akartam bebizonyítani a thanaton hibás voltát.* Egyazon edényből vett ugyanazzal a thanatonnal, amellyel leperzseltem a fürtöket, akartam perzselléstől mentes permetezést végezni. *Ha ugyanis* az előzőkben kifejtett *okoskodásom,* amellyel a thanaton ártalmasságát az idegen alkotórészek sokaságában találtam, *helyes volt,* akkor ugyanannak a thanatonnak legalább 10%-ig fokozott nikotintartalommal s ehhez képest apasztott idegen alkotórészek mellett épp úgy nem volt szabad perzselnie, mint ahogy a hamburgi 10%-os kivonat nem tett kárt a fürtökben sohasem. Minthogy azonban erre csak akkor, munkaközben gondoltam, tiszta nikotin beszerzésére (amivel a thanaton nikotintartalmát tetszés szerint s egyszerűen fokozhattam volna,) már nem volt idő, sőt a 90%-os nyers nikotin (Rohnikotin) is elfogyott s így kizárólag a 47·66%-os kénsavas nikotin

állott rendelkezésemre ezen művelethez. Ezzel kevertem tehát az 5·9%-os dohánylúgot olyanformán, hogy 100 liter oldatba a megállapított s 133 gramm nikotint tartalmazó mennyiségnek csak a felét adtam mindegyikből. Tisztán 5·9%-os thanatonból készült oldat 100 literébe kereken 2250 gramm dohánylúg kell. A 133 gramm nikotintartalom leszámításával tehát 2117 gramm idegen alkotórész kerül vele a permetező lébe. A kénsavas nikotin 300 grammjában 100 literre csak 167 gramm idegen alkotórész esik. Ha már most az egyikből és a másikból féladagot számítunk, ahogyan a kevert oldatot készítettem, akkor 100 liter permetező lébe összesen csak 1058·5 + 83·5 = *1142 gramm* idegen alkotórész kerül, ami 55 grammal kevesebb az EVERTH-féle dohánykivonatos oldat 100 literében lévő 1197 gramm idegen alkotórésznél. Tehát csupán a permetező lében lévő idegen alkotórészeknek körülbelül a felével való csökkenése volt az egyetlen változás, amely a tisztán thanatonból készített oldattal szemben ez esetben bekövetkezett.

A permetezést ezzel a javított keverékkel éppen úgy végeztem, mint a többit. Ugyanazon szőlőfajtákban, ugyanazon táblákban, ahol a többi kisérlet folyt. Az eredmény pedig, melyet a munkát követő *hatási idő* egymás után sorakozó szakaszaiban (az 1., 2., stb. napokon) megállapíthattam, várakozásomat semmi tekintetben sem csalta meg s mindvégig teljesen egyöntetű volt. Perzselésnek nyoma sem volt a fürtökön sehol s ölő hatása is jobb volt a tisztán thanatonnal készült oldatokénál. A 10%-os EVERTH-féle dohánykivonattal szemben az én javított keverékembe jutott idegen anyagok összesége valamivel kevesebb volt, de a fürtökre gyakorolt ártalmas hatások teljes hiánya a tisztán thanatonos permetezések perzselésével szemben így is világosan és tagadhatatlanul igazolta föltevésemet. Jelen dolgozatomban kifejtett kisérleti adatgyűjtés emelkedő (induktiv) útja arra az eredményre vezetett, hogy a *fürtperzselésben csak a nikotinon kívül a thanatonban lévő egyéb alkotóreszek túlságosan nagy mennyisége lehet a hibás.* Ellenkező irányú helyes és jogos következtetéssel tehát a perzselésnek el kellett maradnia, mihelyt ugyanazon dohánylúg nikotintartalmát kellő százalékig fokoztam. Ellenkező esetben a kisérlet első részébe csúszott hiba s a második résznek kiinduló pontja volt hamis.

Kisérleteimnek második főrésze (a thanatonos-nikotinszulfátos permetezés) azonban a tétel helyessége mellett döntött s így már most bizonyos volt, hogy a magyar dohánylúg perzselése (nikotintartalmának fokozásával a kellő százalékig) kiküszöbölhető. Az 1915. évi eredmények alapján ez a határ 9·5-nél kezdődik, vagyis kereken megfelel a hamburgi dohánykivonat 10% nikotintartalmának. Hogy

pedig a dohánylúgkérdés mindezek ellenére sem jutott a teljes megoldottság helyzetébe, azt alább az 1916. évi kisérletek tárgyalásának keretében fogom csak megvilágíthatni.

4. A dohánylúg hatástalanságának kérdése.

A perzselés kérdésének ilyetén megoldásával együtt csodálatosképpen az 1914. évi hatástalanság is tárgytalanná vált. Azt mondom, csodálatosan, mert mindmostanáig nem voltam képes megfejteni azt, hogy a perzselés hibájától ismertetett módon mentesített nagy százalékú dohánylúg *egyúttal ölő hatásában is miért javult?* Mert tényleg a perzselő hatás megszüntével párhuzamban fokozódott az ölő hatás mindhárom szőlőfajtában egyaránt. Hogy jobb lett volna a külföldi dohánylúgkivonaténál, azt nem állíthatom, de mindenesetre a javára kell írnom azt, hogy akkor, mikor a kevert oldattal való kisérlet folyt, a hernyók már fejlettek, erősek s ellenállók voltak, amikór már olyan tömött, gubancos szövedékfészekben tanyáznak, ahová az irtó lé csak nehezen hatol be, úgy hogy ebben az időben a pusztulás százalékaránya a korábbihoz képest ugyanazon irtó oldatnál is mindig csökken. Egy feltevésszerű magyarázatát már dolgozatom korábbi részében adtam annak az örvendetes ténynek, hogy a perzselő erő eltüntével együtt a korábban hiányos ölő hatás is kifogástalánná vált. Azért itt csupán azt jegyzem meg még erre vonatkozólag, hogy ennél az elméletszerű magyarázatnál tovább sem a kisérlet folyamán, sem az eredmények mérlegelésekor nem jutottam. Egyelőre tehát be kell érnünk minden magyarázatkeresés nélkül azzal az örvendetes tapasztalattal, hogy a perzselés okának eltüntével a hatástalanság oka is megszünt a dohánylúgnál. A jövő talán alkalmat ad majd ennek a titoknak a megfejtésére is, de semmi okunk arra, hogy magát a tapasztalati tényt a gyakorlatban addig is hasznunkra ne fordítsuk.

IV. Irtókisérletek a szőlőmolyok második, nyári nemzedéke ellen 1915-ben.

Dolgozatomnak címében megjelölt tartalmát teljesség híjjával hagynám, ha végül röviden meg nem emlékezném azokról az irtókisérletekről, amelyeket a szőlőmolyok nyári nemzedéke ellen végeztem ugyancsak a jászberényi Lehel-telepen. Ez ugyan az előzőkben tárgyaltakkal csak annyiban függ össze, hogy egy- és ugyanazon kártevő ellen folytatott kisérleti küzdelem egy része, mert annak folyamán csak bevált és ártalmas mellékhatásoktól mentes szerek kerültek munkába annak a kiderítésére, hogy melyik hát a több haszonnal járó, vagy jobb védekező mód? — s általában mit ér a nyári véde-

kezés? — a tavaszi vagy a nyári nemzedék ellen folytatott-e a jobb? Ellenben teljesen kihagyattak természetesen a perzselésre vonatkozó kutató munkák. A molykérdésre általánosságban viszont azért voltak különösen fontosak ezek a kisérletek, mert még mindig sokan vannak nálunk szőlészeti szakemberek és gyakorlati gazdák, akik tapasztalataikra támaszkodva a nyári nemzedék irtását legalább is éppen olyan sikeresnek mondják, mint a tavaszit. De ezenfelül nagyobb gyakorlati értéket tulajdonítanak neki, mert szerintük a tavaszi nemzedék *fürtritkítása* a további bogyófejlődéssel pótlódik, míg a nyári nemzedék megindította *fürtrothadás* a megmaradt érő termés részbeli pusztulását okozza, tehát *természetes úton többé nem pótolható* veszteséget jelent. Ezzel a felfogással ugyan teljes joggal lehetne szembeszállni, mert mit csinál például a gazda, ha már a tavaszi kár 90% körül jár? — amire volt példa! De mindezeknek részletes megvitatása nagyon messze térítene dolgozatom céljától s 1915. évi ismételt kisérletünk alapoka mégis csak korábbi hasonló kisérleteink *teljes eredménytelensége* s ezzel szemben álló külföldi hasonló kisérletek *sikere volt.* Még egyszer meg akartuk tehát kisérleni, aminek eddigi eredményeink szerint csak a lehetetlenségében hihettünk. Permetezésre kerültek ezúttal, ugyanazokban a szőlőfajtákban, amelyekben a tavaszi kisérletek folytak, a következő oldatok:

1. 6·3%-os dohánylúg (thanaton) és kénsavas nikotin keverékével készült szappanos, bordói leves oldat.

2. Tisztán kénsavas nikotinnal készült szappanos, bordói leves oldat.

3. EVERTH-féle 10%-os dohánykivonattal készült szappanos és bordói leves oldat.

4. MERCK-féle 90%-os nyers nikotin (Rohnikotin) szappanos, bordói leves oldata.

A permetezéseket július 19.-étől 23.-áig végeztem. Ugy látszott, mintha megkéstünk volna vele, mert a tojások már úgyszólván egytől-egyig üresek s a kis hernyócskák a bogyókban voltak. De ha összehasonlítom egyrészt a fejlődés határpontjaira, másrészt a nyári védekező permetezések idejére nézve P. MARCHAL föntebb idézett könyvének franciaországi adatait a mieinkkel, akkor úgy látom, hogy mégis csak jókor permeteztünk a nyári (II.) nemzedék ellen 1915-ben.

A munka egyébként éppen úgy folyt, mint tavaszkor, ugyanazokkal az erős nyomású gépekkel s villás permetszórókkal.

A védekező munka hatásának megvizsgálását először közvetetlenül a permetezést követő napokban, majd másodszor augusztus 15.-én s utoljára közvetlenül a szüret előtt, szeptember 9-én ismételtem. A permetezést közvetlenül követő első vizsgálat annak megállapítását célozta, nem volt-e az oldatoknak (nevezetesen a thanatonos

keveréknek) valami ártalmas hatása a fürtökre, illetve a bogyókra? Az eredmény teljesen megnyugtató volt ez esetben is, mint ugyanezen szereknél a tavaszi kisérlet alkalmával is. Még a dohánylúgos lével megpermetezett bogyókon sem volt semmiféle perzselés okozta bőrsérülés, parásodás vagy más efféle, sőt a bogyók viaszbevonata sem mutatott szüretkor semmi hiányosságot, a pfalzi szőlőkben látottakkal épen ellenkezőleg (l. alább). A molyhernyókra gyakorolt ölőhatás ekkor még nem volt megfigyelésem tárgya. Mint említettem, azok már a bogyókban voltak s csak tanyaváltoztatáskor, mikor egyik bogyóból a másikba furakodtak, várhattuk, hogy a megrágott bogyó bőrkével együtt megevett nikotintól majd elpusztulnak.

Ennek megállapítása volt az augusztus derekán megejtett II. szemle célja. Ez alkalommal a permetezett és permetezetlen táblarészek összehasonlításából az előbbiek javára hajló eredményt tapasztaltam, amennyiben a permetezetlen részekben a molyokozta fürtrothadás előrehaladottabb s nagyobb mértékű volt, mint a permetezettekben. Különösen a dohánylugos nikotinszulfáttal, továbbá az EVERTH-féle dohánykivonatos oldatokkal megpermetezett tőkéken volt ez szembetünő s csak az volt a kérdés, milyenné fejlődik az állapot szüretig. Ha ugyanis az igen mérsékelt molyfertőzés mellett nehezen megállapítható eme különbség csakugyan a permetezésnek volt a következménye s nem csupán más okból eredő, véletlenül egybevágó esetlegesség, akkor ennek a rothadásbeli különbségnek szüretig fokozódnia kellett még szembetünőbben kidomborítva a szerek hatásosságát. Ellenkező esetben a különbség teljesen el is mosódhatott.

Ez az augusztusban talált állapot különben feltünő határozottsággal emlékeztetett arra, amit 1913-ban szüretkor a bajor Pfalzban láttam. Ott is szakasztott ilyen képe volt a szőlőmoly ellen nyári permetezéssel védett szőlőknek, csakhogy nem augusztusban, hanem októberben. Ez is egyike volt azoknak a mozzanatoknak, amelyekből ismételten a siker reményével fogtam a júliusi permetezéshez.

A szeptember 9.-i, szüret előtti szemle azonban legkevésbé sem erősítette meg az augusztusban látottakat. Helyenkint ugyan még mindig mutatkozott némi különbség a permetezett részek javára, odébb azonban ennek éppen a fordítottjára akadtam, mert ott meg a védetlen táblarészek voltak molyhernyóban s molyokozta rothadástól kikezdett fürtökben bővelkedőbbek. Végeredményben tehát a nyári nemzedék ellen való védekezéssel 1915-ben is csak oda jutottunk, ahová az előző évek hasonló kisérletei is vezettek. Oda tudniillik, hogy nyári védekezéssel még mérsékelt molyfertőzés esetén sem menthetjük meg a tavaszi hernyóktól meghagyott termésünket s nagyon

molyos esztendőben annak teljes pusztulását is megérhetjük lelkiismeretes nyári védekezés ellenére is.

Azoknak a vigasztalására pedig, akik ebben valami nagyon kellemetlen, leverő tényt látnak, tartozom azzal a kijelentéssel, hogy gyakorlati szempontból ez éppen nem az. Mert akik ismerik körülbelül mindenütt súlyos munkásviszonyainkat s megpróbálkoztak a két időbeli szőlőmolyirtással is, azok tudják, hogy tavasszal még csak elvégezhető valahogy, inkább nehezebben, mint könnyebben, a két heti időre elhatárolt molyirtó permetezés; de júliusban, mikor a mezőn, az aratásban és hordásban szorgos minden munkáskéz úgyszólván éjjel-nappal s a szőlősgazda aggságának a csillapítására alig-alig jut annyi munkaerő, hogy a biztos peronospora-haláltól legalább a java szőlőjét megóvja: akkor molypermetezésre gondolnunk sikeres munka reményében alig lehet. Így fest ez a gyakorlatban s ha azt mondhatnám, hogy a szőlőmoly második nemzedéke ellen alkalmazott nyári permetezés gyakorlatilag jó, vagy a tavaszinál is jobb, igazán csak elméleti értékű igazságot fejeztem volna ki.

A nyári védekezés eredménytelenségével szemben azonban éppen a szeptemberi szemle kapcsán meg kell még jegyeznem, hogy a júniusban (a tavaszi nemzedék ellen) védett egész és fél táblák (kénsavas nikotinnal s EVERTH-féle dohánykivonattal), ha szüretkor nem is voltak teljesen mentesek a molytól, összehasonlíthatatlanul egészségesebb s tisztább, szebb fürtű termést adtak, mint a hasonló fertőzöttségű permetezetlen táblák. Ez a tapasztalat egyébként teljesen egyezik az 1913. évi tapasztalatokkal s így egyben bizonyítékát adja a dolgozatom bevezető soraiban mondottaknak, vagyis annak, hogy kezdettől fogva helyes úton haladtunk ezzel a permetező védekezéssel. A kevert nikotinszulfátos thanatonra vonatkozólag ezt — sajnos — nem állapíthattam meg, minthogy a dohánylúggal szemben táplált bizalmatlanságból, idegen szőlőben nem dolgozhattam nagyobb területen. Az elszigetelt sorok pedig jól tájékoztattak ugyan a permetezés után végzett, tőkéről-tőkére, fürtről-fürtre haladó összehasonlító vizsgálat alapján *perzselés* és *ölő hatást* illetőleg egyaránt, de nem képezhettek biztos alapot a visszafelé való következtetésre egy közbeeső nyári molynemzedéken keresztül, melynek az aránylag kevés számú védett tőkét előreláthatólag a többivel egyformán meg kellett fertőznie tojásaival.

V. Az 1916. évi kisérleti munka tervezete, lefolyása és eredményei.

Az 1915. évi kisérleteknek most tárgyalt eredményei alapján 1916-ban azt hittük, hogy a m. kir. Dohányjövedéktől rendelkezé-

sünkre bocsátott 10%-os dohánylúggal nagyban megejtett gyakorlati védekező kisérlettel végre betetőzhetjük a dohánylúgkérdésnek sokáig vajudó ügyét is. Az 1916. évi kisérlet súlypontja tehát a 10%-os kincstári dohánylúggal való védekezés volt. Ehhez a szemponthoz idomult is a munka egész tervezete. Úgyszólván az egész kisérleti szőlőterületet 10%-os dohánylúggal készült 1%-os bordói leves keverékkel akartuk megpermetezni s csak egyes sorokban kisérletezni azokkal az oldatokkal, amelyeknek kipróbálása az előző években befejezhető nem volt, valamint azokkal, amelyeket időközben nyujtottak be kisérletezésre és egy-két régebben is már alkalmazott szerrel, amelyeknek újabb módosításai sikerrel kecsegtettek. Ezenkívül szintén kisebb méretekben való alkalmazásra, a többi permetezések jó vagy rossz eredményének ellenőrzésére, felvettük a hamburgi EVERTH-féle dohánykivonatot és a hazai POSNANSKI és STRELITZ-féle kénsavas nikotint, mint bevált s a szőlőre ártalmatlan molyirtószereket is. Mindezeknek a sorozata részletesen a következő volt:

1. 10%-os magyar kincstári dohánylúg szappannal és 1%-os bordói lével.

2. POSNANSKI és STRELITZ-féle kénsavas nikotin szappannal és 1%-os bordói lével.

3. EVERTH-féle (hamburgi) dohánykivonat szappannal és 1%-os bordói lével.

4. HORVÁTH és SELMECZI *Rézalco*-ja a gyáros utasítása szerint.

5. DETSINYI FRIGYES droguista *ólomarzenátja* és *zinkotin*-ja a gyáros utasítása szerint.

6. BOROS SAMU *thanatonszappan*-ja vízben oldva.

7. GÁBRIS JENŐ gyógyszerész *Tannal*-ja.

8. LUKÁCS DEZSŐ és JELFY GYULA *nagykőrösi hernyóirtószere.*

9. Petroleumemulzió többféle higításban molyhernyóölő, fürtperzselő hatásának, vagyis szőlőmoly irtására való hasznavehetőségének újabb megállapítására.

A kisérlet végrehajtása azonban ezúttal is a már ismételten tapasztalt nehézségekbe ütközött. Az évek sorára kisérleti területül kiszemelt kecskeméti és jászberényi állami szőlőkben kisérleti követelményeket ki nem elégítő kisszámú moly mutatkozott csupán s így ismételten azt a leheltelepi magánszőlőt kellett a kisérletezésre használnunk, amelyben az 1915. évi munkálatok is folytak. Az új, ismeretlen hatású szerekkel való kisérletezésben minden körülmények között megokolt óvatosságot tehát fokozottan szem előtt kellett tartanom, mert hiszen nem csupán egy szépnek igérkező termésnek a molyhernyóktól való lehető megvédéséről volt szó, hanem a permetező szerek okozta esetleges károkra (pergés, perzselés) is gondolni kellett. Az 1915. évi

eredmények után ugyan nem tarthattunk a 10%-os dohánylúg ilyetén kellemetlen mellékhatásától, de részben túlzott óvatosságból, részben pedig a szőlőtulajdonosok aggodalmának teljes eloszlatására a nagyban való munka megkezdése előtt mégis próbapermetezést végeztem. Ez május 25.-én történt, még pedig a 10%-os dohánylúgon kívül ellenőrzésképen kénsavas nikotinnal is. A próbapermetezés tárgya *mézesfehér-*, *rizling-*, *gyöngyszőlő (chasselas)*, *szlankamenka-* és *alexandriai muskotály-táblák* egy-egy sora volt. Köztük volt tehát két olyan szőlőfajta *(rizling, mézesfehér)*, amelyek 1914-ben különösen erősen szenvedtek a dohánylúgos perzseléstől.

A dohánylúgnak ez a kellemetlen mellékhatása — a multban szerzett tapasztalatok szerint — körülbelül harmad-negyednapra szokott mutatkozni. Amikor tehát ezen idő elteltével a próbasorok egyikében sem vettem észre semmiféle gyanus tünetet (pergés alakjában pl.), május 29.-én a legnyugodtabb biztosság érzetével indítottam meg az 50 holdas szőlőben a rendszeres védekező fürtpermetezést 10%-os dohánylúggal. Sőt mindennek a legjelentéktelenebb mozzanatokig terjedő eme kedvezése annyira megnyugtatott, hogy a folytatólagos rendes permetezéskor az egyes tábláknál egy-két próbasornak ellenőrző oldatokkal való permetezését is mellőztem s elegendőnek tartottam a május 25.-i próbasoroknak napról-napra való folytonos szemmeltartását. Ezeknek az állapota pedig mindvégig kifogástalan maradt, pergés, perzselés vagy száradás legkisebb jele nélkül s így a munka akadálytalanul folyt tovább egész június 10.-ig. A permetezett fajták (a felsorolás rendjében munkába véve) a következők voltak: *mézesfehér, mustosfehér, erdei, veltelini-piros, oporto, furmint és ezerjó.* A munka technikai része (oldatkészítés, annak lakmuszpapirossal való ellenőrzése, 1%-os bordói lé hozzáadása, a gépek, a fürtmegáztatás módja stb.) teljesen azonos volt az 1915. évivel, ennek a részletezését tehát mellőzöm.

A munka az esőokozta gyakori megszakításokat nem számítva, zavartalanul s minden kellemetlenség nélkül folyt. A próbapermetezéstől számított második hét vége felé jártunk immár s még mindig nem mutatkozott sehol semmi aggasztó jelenség. Június 9—10.-én (a rendszeres védekező munka második hetének a vége felé) azonban a *mustosfehér* és *veltelini-piros* táblákban hirtelen megindult a megelőző évekből ismert *zöld pergés*, vagyis az ép és üde zöldszinű, egyáltalában nem fonnyadt vagy beteg, sőt ellenkezőleg teljesen egészségesnek látszó bimbóknak a leggyengébb érintést követő lehullása. A próbasorokban (vagyis a *mézesfehér-*, *rizling-*, *gyöngyszőlő (chasselas)-*, *szlankamenka-* és *alexandrini-muskotály*-ban), valamint a többi addig permetezett fajtában (*mézes, erdei, oporto, ezerjó, furmint*) azon-

ban még ekkor sem mutatkozott semmi baj. Ezek között pedig egyaránt voltak a két pergő fajtánál korábban és később permetezettek s így valószínűnek látszott, hogy nem a munka hibásan megválasztott időpontja, hanem a két fajtának érzékenysége eredményezte ezúttal ismételten ezt a kellemetlen jelenséget. S tekintettel arra, hogy a pergés a megnevezett két fajtában napról-napra fokozódott és még több eddig sorra nem került fajta permetezése hátra volt, a szőlőtulajdonosok jogos aggodalmát a további munkával szemben el nem oszlathattam s azért június 10.-én (pünkösd után) a szőlőmolyirtó permetezést a 10%-os dohánylúggal abbahagytam. A rendelkezésre álló kismennyiségű s teljesen megbízható bordói leves *kénsavas nikotinnal* azonban *kövidinka* és *kadarka* fajtákban még a következő héten is folyt a szőlőmoly és peronospora ellen védő együttes fürtpermetezés.

Az 1915. évi kisérletek eredményeiből kitünt, hogy *perzselés nélkül nincs pergés* a dohánylugos permetezések következtében. Ha ez a megállapítás helyes volt s 1916-ban a pergés nem a dohánylúg *perzselő* hatására következett be, akkor annak a fürtök további fejlődésével, minden más ártalmas következmény nélkül meg kellett szünnie. Csakhogy ezt az említett két fajtában hasztalan vártam. Igaz ugyan, hogy a kézzel *nem* érintett (simogatott) fürtökről *magától* nem pergett le a termés, de két héten belül a vegyi hatásra bekövetkezett leperzseltség tünetei között okvetetlenül teljesen elhaltak s elszáradtak azok. A pusztulás sokféle változata mellett erről egyes fürtök győztek meg. A pergés kezdetekor ugyanis megjelöltem egyes erősen s jellemzően pergő fürtöket s ezeket a föntjelzett határidő elteltével egytőlegyig fürtmumiává aszalódva találtam. Magától nem pergett le ezek közül egynek sem a termése, de az elszáradást nem kerülte ki közülük egyetlenegy sem.

A dohánylúgnak azonban még a legtöbbet szenvedett *veltelini*-táblában sem esett áldozatul minden fürt. Tőke ugyan kevés akadt, amelynek minden fürtje megmenekült a perzseléstől, de egy vagy több bántatlan fürt majd minden tőkén akadt. Valami szabályszerű következetességet azonban mindezeknek a vizsgálata közben hiába kerestem. Magasan vagy alacsonyan álló, fejlettebb és fejletlenebb fürtök egyaránt hol épek, egészségesek maradtak, hol meg a dohánylugos (thanatonos) perzselés áldozatául estek. Csupán egy irányban mutatkozott szigorú következetesség. A tőkék belsejében, lomb között, árnyékban lévő fürtök sokkal jobban szenvedtek, mint ugyanott a napnak, levegőnek és szélnek kitett, kívül lógó fürtök. Ez a tapasztalat megerősítette azt a megállapítást, melyet az 1915. évi régi és friss oltott meszes kisérletekből volt alkalmam levonni (l. a 19. lapon). Eszerint a lassan száradó dohánylúgos permet veszedelmesebb a

gyorsan száradónál. 1915-ben az egymást követő napos száraz és esős időjárás mutatott rá erre a különbségre, 1916-ban pedig a buja lombozatú tőkék belsejében és külső felületén lógó fürtök pusztulása közötti feltünő különbség bizonyította ugyanazt. Vagyis két különböző úton jutottam ugyanegy eredményhez. Ennek a tételnek az értékét fokozza s a valódiságát bizonyítja az is, hogy DANGELMAYER K. dr., a Központi Dohányjövedék vegyészmérnöke, akinek ezt a fürtpusztulást Jászberényben megmutattam s akinek addig tudomása sem volt a molypermetezés módszereinek mikéntjéről, ugyanezt figyelte meg anélkül, hogy előzőleg erről beszéltünk volna, vagy hogy erre a figyelmét külön felhívtam volna, noha ő eleve is talán valószinűbbnek tartotta volna, hogy a *nap heve fokozza a perzselődést.*

A két szőlőfajta közül a *veltelini* szenvedett többet, mert ebben a terméspusztulás az 50%-ot is jóval meghaladta.

Az 1916. évi hatásban azonban az 1915. évi dohánylugos fürtpermetezéssel szemben eltérések is voltak. 1915-ben rövidebb időre (harmad-negyednapra) következett be a perzselés (elszáradás), még pedig sokszor a pergésnek azt megelőző jelentkezése nélkül. De ez is minden következetesség vagy rendszeresség nélkül történt. Ez esetben például *(mézesfehérben)* zöld pergés előzte meg az elszáradást. Viszont ugyanazon fajtában egy másik esetben pergés nélküli hirtelen elszáradás követte a permetezést. 1916-ban csak egy hét multán kezdődött a fürtpusztulás s minden esetben zöld pergés előzte meg azt. 1914- és 15-ben minden permetezett fajtában égetett a dohánylúg, most csak bizonyos *(mustos, veltelini)* fajtákban; 1915-ben a kis százalékú (5·9—6·3%) dohánylúg ölő hatása nem volt kielégítő, amennyiben alatta maradt más bevált szerek (dohánykivonat — Tabakextrakt —, nikotinszulfát) hatásfokán: 1916-ban azonban az ölő hatás kielégítő volt.

A két év kisérleti eredményeinek mindezen különbségei azonban a dohánylúg 1915. és 1916. évi hatásában csak látszólagos ellentmondások. Valójában egységes alapban gyökereznek ezek az eltérések s ezeknek a kisérleti eredményekből leszűrt végső következtetések megállapításában fontos szerepük van. Ezeknek a következtetéseknek, a két év munkájának mintegy összefoglalásaképpen, külön fejezetet szántam. Megelőzőleg azonban röviden le kell rónom azt, amivel ennek a fejezetnek még tartozom, t. i. a többi irtószerekkel egyes esetekben vagy néhány tőkén végzett tavaszi kisérleti munkának és eredményeinek, valamint a nyári nemzedék ellen még egyszer megejtett irtókisérleteknek lehetőleg rövidre fogott vázolását, amint következik.

1. Ismételten javított alakban még egyszer kipróbálásra került a gyáros személyes részvételével a HORVÁTH és SELMECZI *«rézalco»*-ja,

melyet az 1915. évi kisérletek *perzselő mellékhatása* és *ölőerő hiánya* miatt hasznavehetetlennek bélyegeztek. Ezúttal a szer 0.5 és 1%-os higításon kívül a gyáros saját kívánságára 2%-os oldatban is alkalmazásba került.

A munka HORVÁTH gyártulajdonos jelenlétében folyt. Az első napi eredmény azonban egyáltalában nem volt kielégítő úgy, hogy a gyáros ugyanaznap este azzal a személyesen szerzett meggyőződéssel utazott el Jászberényből, hogy az ismételten javított *rézalco* sem válik be molyirtásra. Mert hogy ez a percek alatt elillanó, alkoholokból álló szere, ha csak rögtön meg nem öli a hernyót, másnapra még mindig okozója lehet a pusztulásuknak, azt ő maga tételezte fel legkevésbé. Sőt ezzel homlokegyenest ellenkező nézetének kifejezést is adott s ugyancsak abbeli meggyőződésében tartotta feleslegesnek egy napon túl terjedő ottidőzését is. Csakhogy a sokszor lenézett *gyakorlat* ezúttal megint egyszer megtréfálta *laboratóriumi és fiziológiai okoskodást,* mert harmadnapra a 2%-os *rézalcóval* megpermetezett fürtökben úgyszólván csupa elpusztult hernyót találtunk a permetezetlen tőkék friss, eleven hernyóival szemben. S ugyanez volt az eredmény azzal az újra módosított *rézalcóval* is, amelyet a gyáros az első napi sikertelenségtől indítva küldött ki pótlólag.

A módosított, illetve javított *rézalco* tehát az 1916. évi kicsiben végzett kisérletek szerint kielégítő hernyóölő hatásával szőlőmoly elleni védekezésre alkalmasnak mutatkozik annyival is inkább, mert kipróbálásának első évében tapasztalt perzselő hatásának ezúttal legkisebb nyoma sem mutatkozott sem a fürtökön, sem a lombozaton. Jelenlegi nagy ára ugyan nagy akadálya kiterjedt gazdasági alkalmazásának, de tekintettel arra, hogy a gyáros nagyobb fogyasztás esetében az árak csökkentését nem mondotta kizártnak és hogy a *m. kir. Központi Szőlészeti Kisérleti Állomás és Ampelológiai Intézet* kisérletei alapján a szer peronospora ellen is jónak bizonyult, 1916. évi kisérleteink alapján nem volna megokolatlan a szőlőmoly ellen való további, kiterjedtebb mértékű kipróbálása.

Meg kell azonban jegyeznem, hogy a kész oldat felső egyharmadának a lefölözését (leszivornyázását), amit a perzselés elhárítására a *m. kir. Központi Szőlészeti Kisérleti Állomás és Ampelológiai Intézet* állapított meg, az 1916. évi anyaggal szerzett tapasztalatom alapján teljesen fölösleges anyagpazarlásnak tartom, ami az. amúgy is drága szert 30%-al megdrágítaná s a vele való munkát körülményessé tenné. A lefölözetlen oldattal permetezett fürtökön ép úgy nem találtam perzselést, mint a lefölözöttel permetezetteken; sőt a fürtökkel együtt óhatatlanul megpermeteződő lombon sem volt a perzselésnek semmi nyoma.

2. DETSINYI FRIGYES *ólomarzenátja* fehér, pépszerű anyag s a súlyos ólom- és arzénsók minden kellemetlen tulajdonságát érvényesítette a munkánkban. A vízben oldhatatlan és nehéz sók nagy része ugyanis durva szemcsés üledék alakjában, a hordó fenekén maradt s míg így a ható anyag egy része a töltést megelőző alapos keverés ellenére is a hordóban maradt, a permetezőbe került nagyobb szemcséjű része itt is hamarosan leülepedett s a permetezés kezdetén ment ki a permetezőből. Egyenletes (homogén) oldattal, illetve keverékkel való permetezésről tehát csak abban az esetben lehetne szó e szernél, ha keverőszerkezettel felszerelt permetezőket használnánk. De így közönséges permetezőből kifecskendezve sem volt semmiféle hatásbeli különbség az első és utolsó tőkék között, mert az mindvégig *nemleges* volt. Perzselni nem perzselt ugyan se fürtöt, se lombot, de a hernyóknak sem ártott, mert ezek még hetek mulva is egészségesek és elevenek voltak.

Ugyanezen feltaláló *zinkotin*-ja nikotinszulfát és cinksó keveréke. A hozzá adott utasítás szerint egyszerűen vízben feloldva került kipermetezésre.

Hatástalanság dolgában ez is sorakozik a feltalálónak első szere mellé, mert hernyópusztulás ennél sem követte a permetezést az első napokban. Negyednapra pedig a fürtök, a permet érte levélzettel együtt mintegy leforrázva teljesen elszáradtak úgy, hogy a hernyók pusztulására vonatkozó megfigyelések is természetszerűleg véget értek.

Ártalmassága miatt egyrészt s hatástalansága miatt másrészt tehát DETSINYI FRIGYES mindkét szere alkalmatlannak bizonyult a szőlőmolyok irtására.

3. BOROS SAMU thanatonszappanja közelebbről meg nem jelölt összetételű rovarirtószer. Színe, szaga és elnevezéséről ítélve, valamiféle dohánykivonattal készült szappan, mely egyszerűen vízben oldva alkalmazandó. Mivel azonban a feltaláló (bizonyára ebbeli tájékozatlanságában) *a higítás arányára* nézve utasítást nem mellékelt szeréhez, sőt inkább tőlünk várta *annak* megállapítását, hosszú permetezési sorozatra, tehát sok anyagra lett volna szükségem, hogy ezen óhajának megfelelhessek. A beküldött három darab (à 82 gr.) szappan kettejéből végeztem kétféle permetezést, — egyet 20 liter s egyet 10 liter vízben oldva — ami természetesen elégtelen ahhoz, hogy erről a szerről döntő érvényességű ítéletet alkothassak. Egyébként egyik oldat sem tett kárt sem a fürtökben, sem a levélzetben, de a hernyók is mindvégig frissek és egészségesek maradtak. Az elmondottakhoz képest azonban a szernek hatástalansága mellett ilyen higításokban nem bizonyos, hogy töményebb oldatban is hatástalan az. Ennek megállapításához azonban egy ilyen minden használati utasí-

tást nélkülöző szernél sok anyagra és sokoldalú kisérletezésre volna szükség. Mert a thanatonnal végzett kisérleteink alapján. a hatásos higítás arányának megállapításán kívül azt is ki kellene deríteni részletes kisérletsorozattal, hogy ugyanaz az oldat nem tesz-e kárt a fürtben, levélzetben? Amennyiben tehát e thanaton-szappannak az ára, melyet a feltaláló egyelőre szintén nem közölt, olyan lenne, hogy töményebb oldatban való alkalmazása kifizetődnék, folytatólagos kisérleteket kellene vele végezni.

4. GÁBRIS JENŐ martonosi gyógyszerész «*tannal*»-ja poralakú rovarirtószer. Utasítás szerint 100 liter vízre 4 kg szükséges. Vízben jól oldódik, a vele való permetezés tehát könnyű. Minthogy azonban a háború előtt megállapított ára kilogrammonkint körülbelül 4 korona, általános gyakorlati alkalmazásának drágasága is nagy akadálya.

Egyébként a szer a hernyókra teljesen hatástalan volt. Negyednapra azonban ettől is leperzselődtek s elszáradtak a megpermetezett fürtök s levelek egytől-egyig. Eszerint a *tannal* is a be nem vált szőlőmolyirtószerek közé sorolandó.

5. LUKÁCS DEZSŐ és JELFY GYULA «*nagykőrösi hernyóirtószere*» 5 különféle anyagból összeállított hernyóirtószer. Alkotó részei közül azonban csupán az arzénsavas réznek van rovarirtó szempontból jelentősége. Ez pedig régóta használt permetező szer rovarkártevők ellen egyszerűbb összetételben s így tulajdonképen semmi értelme sincs annak, hogy a gazda vele együtt a többi fölösleges anyagot is megvásárolja. Különben sem bizonyult az arzén a legjobb szőlőmolyirtószerek közül valónak. Nagy mérgezőereje ezenfelül is csak végső esetben tanácsolja forgalomba hozatalát, különösen olyan alakban, hogy azt esetről-esetre szóló engedély nélkül is megrendelhetné bárki.

Egyébként a *nagykőrösi hernyóirtószer*, szigorúan a föltalálók utasítása szerint alkalmazva, szőlőmolyhernyó ellen hatástalannak bizonyult. Fürtöt, lombot nem perzselt, de a hernyók sem pusztultak el tőle. Minthogy arzénsókkal többszörös próbáink során érdemleges eredményre sohase jutottunk, ez a tapasztalat meglepetést nem okozott, mert úgyis alig volt feltételezhető, hogy az arzénsón kívül hozzákevert anyag mérgező hatását fokozzák majd.

6. Végezetül az évek óta húzódó dohánylúg kérdés kielégítő megoldásának nehézségei, a balsikereknek és csalódásoknak hosszú sora, amely miatta ért bennünket, arra indított, hogy ismételten újabb kísérletet tegyek a higított petroleumemulzióval. Biztatott erre az is hogy, éppen az idén alkalmam volt meggyőződni arról, hogy a szőlőtőke zöld részei olyan erősségben eltűrik a petroleumos permetezést, amely elég sűrű bizonyos hernyóknak megöléséhez. Feladatom tehát csak annak pontos megállapítása volt, hány százalékosnak kell lennie a

higított petroleumemulziónak, hogy kielégítő hatása legyen a szőlőmolyhernyó tavaszi nemzedéke ellen fürtpermetezés alakjában és hogy az ilyen erősségű folyadék nem perzseli-e a fürtőket és a lombozatot.

A petroleum tudvalevőleg egyszerűen összeöntve nem keveredik vízzel. Bizonyos *keverési* (technikai) *fogásokra és egyéb anyagok hozzáadására* van szükség, ha petroleumnak és víznek olyan keverékét akarjuk elkészíteni, amelyben *víz és a petroleum csak hosszabb idő mulva vagy egyáltalán nem különül el többé és amely vízzel tetszés szerint higítható* anélkül, hogy e folyadék (emulzió) egyneműségéből veszítene. Ezen szempontoknak megfelelő készítésének legolcsóbb és legegyszerűbb módja magán a petroleumon kívül csupán kevés szappant és vizet kíván. A törzsoldat, vagyis maga a szó szoros értelmében vett emulzió

2 l. petroleum + 1 l. víz + 10 dg káli- vagy nátronszappan

arány szerint készített keveréke ennek a három anyagnak. Ezt higíthatjuk azután tetszés és szükség szerint. Ugyanilyen arányban készíthetünk a rendelkezésünkre álló eszközökhöz és szükségletünkhöz mérten természetesen egyszerre többet is.

Minthogy a keverés csak bizonyos hőmérsékleten lehetséges a régi útmutatások szerint, a vizet a benne feloldott szappannal, valamint a petroleumot is langyosra kell melegíteni. A hőmérő szerinti melegítés azonban a gyakorlatban általában kivihetetlen s ezenkívül a gyulékony petroleumnak a melegítése is rendszerint nehézségekbe ütközik és körülményes. Amint azonban ezidei kisérleteim során sikerült megállapítanom, mindezt könnyen elkerülhetjük azáltal, hogy a két folyadék közül csak a szappanos vizet hevítjük magasabb hőfokra, a petroleumot pedig rendes (szoba-) hőmérsékletüen adjuk hozzá. Igy azután a víznek kelleténél magasabb s a petroleumnak alacsonyabb hőmérséklete összetevőleg az alább részletezett eljárás szerint éppen a kellő hőfokot eredményezi. S ezenfelül ezen egyszerüsített s javított módszerrel ezt a kellő hőfokot sokkal biztosabban és pontosabban eltalálhatjuk, mintha hőmérő nélkül csak tapintással becsüljük meg a kevert anyagok hőmérsékletét. Az emulzió készítése tehát így *egyszerűbb* és *biztosabb*.

A petroleumemulzió (törzsoldat) készítése már most a következő. A pontosan lemért szappant lassú melegítéssel föloldjuk a szükséges vízben. Ha nem lágy szappannal, hanem nagy darabokban lévő kemény nátronszappannal dolgozunk, akkor az oldódás siettetésére apró forgácsokra szelve tegyük a vízbe. Ha a szappan teljesen feloldódott, lobogó forrásba hozzuk a vizet. Ennek bekövetkeztével levesszük a tűzről, hozzáöntjük a fenti arány szerint szükséges petroleumot s azonnal, mielőtt kihülne, összekeverjük, összezurboljuk az

egészet, míg csak tejfölszerű anyag nem lesz belőle. A keverés gyorsabban vagy lassabban sikerül aszerint, milyen szerszámmal végezzük. A legkezdetlegesebb és leghosszadalmasabb módja a nyírfaseprővel (kis mennyiségnél valami hasonló szerszámmal) való keverés, illetve csapdosás. Könnyebben és gyorsabban sikerül az emulgálás, ha derékszögben karóra szegezett két zsindelyből könnyen készíthető *zurbolóval* dolgozzuk meg a folyadékot (erre-arra forgatással, mint a konyhában a zurbolóval a híg tésztát). Ha azonban egyszerű csöves kézi fecskendő (üvegházi hydronette) áll rendelkezésünkre, a folyadéknak ismételt fölszivatásával és kifecskendezésével a lehető leggyorsabban és legtökélesebben sikerül a keverés.

A kész tejfölszerű emulziót kellő mennyiségű vízzel higítva azonnal is használhatjuk, de napokig, sőt hetekig is eltartható. Idő multán bizonyos réteges elkülönülés bekövetkezik ugyan, de ez használatkor könnyű keveréssel megint eltünik.

Higított petroleumemulzióval való permetezéskor egy körülményre mégis ügyelnünk kell, mert az részleges perzseléseknek okozója lehet. A vízzel felhigított s jól elkevert lé tetején ugyanis mindig kiválik egy kevés petroleum, melyet nem kötött meg eléggé a szappan. Ezt gondosan le kell merítenünk a higított permetező léről, mert a permetezőbe jutva, ott is csak a folyadék tetején úszik s a permező folyadék fogytán a permetezőből *utoljára egyszerre* megy ki, leperzselve azt a növényt, illetve növényrészt, amelyre jut. Ez tehát felette fontos mozzanat, amelyet a petroleum-emulziónak használatakor nemcsak a hordóban, kádban lévő kész petroleum-emulziónál, hanem minden egyes esetben a permetező megtöltésekor is állandóan szem előtt kell tartani. Ennek, az emulzióban fel nem használt, szappantól le nem kötött s a keverés és kivált a higítás után felszabaduló petroleumnak a használandó permetező folyadékról való leszedése, illetőleg eltávolítása a permetezés minden egyes megkezdése előtt, valahányszor a munkás permetezőjét újra megtölti, elengedhetetlenül szükséges!

Ezt ne feledje senki, aki a petroleum-emulziót használja!

A szőlőmoly ellen a tömény petroleum-emulziót 3, 6, 9, 10, 12, 14 és 16%-os higításban (100 l. vizbe kevert 3, 6, 9, 10 stb. liter emulziót) próbáltam ki. Az egyes próbák csak 10—20 tőkére terjedtek s mind egy fajtában történtek. A permetezések eredménye a következő volt.

A 3 és 6%-os oldatok nem perzseltek, de nem is ölték meg a hernyók túlnyomó nagy részét (90%-on felül). A 9 és 10%-os oldatok szintén nem perzselték sem a fürtöket, sem a lombot, de ezeknél már teljes volt a hernyópusztulás, mert a *gondosan* megpermetezett fürtökben egyetlenegy eleven hernyó sem maradt. A kisérlet bizonyos

szempontból itt meg is állapodhatott volna, mert hiszen teljes eredmény után az oldat további töményítése felesleges anyagpazarlásnak tetszhetik csupán. A nagyobb 12, 14 és 16 százalékú oldatok kipróbálásának azonban megvolt a maga alapja és célja. A dohánylúggal szerzett keserves tapasztalatok ugyanis arra tanítottak, hogy *egyes esetekben egyes szőlőfajtákra* szerzett tapasztalatokat nagy óvatossággal szabad csak általánosítanunk. A petroleumemulziót tehát mindenekelőtt az okvetlen szükségesnél töményebben is ki akartam próbálni, megnyugtatásul arra nézve, hogy a 10%-osnak ártalmatlansága nem szerencsés körülmények között bekövetkezett egyszeri véletlenség-e csupán. Ezenfelül mindenféle rendelkezésre álló szőlőfajtában 16%-os emulzióval akartam próbát tenni annak minél határozottabb bizonyítására, hogy a 10%-os petroleumemulzió a termés veszélyeztetése nélkül alkalmazható. *Mustosfehér, vellelini, rizling, ezerjó, oporto, kadarka, kövidinka és mézesfehér* voltak ama fajták, amelyeket evégből 16%-os petroleumemulzióval megpermeztem. Az eredmény teljesen megnyugtató volt, mert egyik fajtában sem tapasztaltam a legkisebb perzselést sem s így a legjobb reménységgel tekinthettem ezen — béke idején, rendes viszonyok között — mindenütt könnyen megszerezhető, a dohánylúgoknál semmi esetre sem drágább szerrel való további kisérletezés elé, amelyet teljesen lezártnak nem tekintek. Az elmondottakon kívül ugyanis a petroleumos molyírtásnak van egy pontja, mely tisztázásra szorúl. S ez maga a petroleum. Világításra használt tisztított petroleum (csak ilyenről lehet szó) ugyanis többféle van forgalomban. A vegyi vizsgálat ugyan meg tudja állapítani ezeknek különbségeit, de azért éppen a dohánylúgos permetezések tanúsága szerint, kizárólag a gyakorlati próbák dönthetik el azt, mi különbség van köztük az élő növényi szervezetre gyakorolt hatásban s melyiket szabad használnunk, melyiket nem. Mert a szőlőmoly hernyója és a szőlőtőke egyaránt élő szervezet és külső hatásokkal szemben való határozott viselkedésüket fizikai törvények és vegyi folyamatokat kifejező képletek alapján előre ki nem számíthatjuk.

Eszerint e szer még többrendbeli kipróbálásra vár.

VI. Irtókisérletek a szőlőmolyok második, nyári nemzedéke ellen 1916-ban.

Annak a makacsságnak a letörésére, amellyel egyes szőlőbirtokosok 1915-i és azt megelőző ismételt kisérleteink világos és határozott igazmondása ellenére mereven kitartottak és kitartanak amellett, hogy *a nyári nemzedék ellen a permetező védekezés jó*, sőt jobb a tavaszinál: még egy kisérletet végeztünk 1916-ban is. Egyéb halaszt-

hatatlan elfoglaltságom miatt ezt KADOCSA GYULA adjunktus végezte[1] a jászberényi földmívesiskola szőlőjében s csak az eredmény megállapítását ejtettük meg azután együttesen. A kisérlet a leggondosabb körültekintéssel folyt háromféle kipróbált szerrel, összesen hat változatban. A *10%-os kincstári dohánylúg*, a POSNANSKI ÉS STRELITZ-féle *kénsavas nikotin* és az EVERTH-féle dohánykivonat *(Tabakextrakt)* és mindegyik kétféleképpen került alkalmazásba. Egyszer szappannal és 1%-os bordói lével, egyszer pedig szappan nélkül, de 1%-os bordói lével. Igy keletkezett a három szerből összesen hatféle permetező változat. A munka július 19.-én, 20.-án és 21.-én folyt, vagyis az 1915. évi nyári védekezésssel egy és ugyanazon időben. Az első eredményvizsgálat augusztus 1.-én volt. Fürtről-fürtre, szinte bogyóról-bogyóra haladó ellenőrzés volt ez, de több vagy jobb eredményt az 1915-inél ez sem mutatott föl. Permetezett és permetezetlen, szappanos és szappantalan bordói leves, nikotinos oldatokkal áztatott fürtök bogyóiban egyaránt vigan éltek a hernyócskák. S ha akadt is a védett fürtökön helylyel-közzel olyan bogyó is, amelyben a hernyót már nem lehetett meglelni, bár kétségtelenül látszott a bogyón, hogy *volt* benne hernyó: a permetezetlen fürtökön is akadt éppen annyi ilyen bogyó! Világos jeléül annak, hogy permetezés nélkül is megtörténik, hogy a hernyó a kifurkált bogyót elhagyja; akár azért, hogy más bogyóba húzódjék, akár azért, hogy bábozódni térjen.

Végeredményben tehát az 1916. évi nyári védekezési próba hajszálnyira sem ingatta meg annak az eredménynek az igazságát, amit az 1915. évi kisérlet megállapított. Megbizonyosodásunk fokozására szolgálhat legfeljebb az ismétlődő egyazon eredmény, s ezenfelül az 1916.-inak a más vezetése mellett[2] való lefolyása, de hozzátenni valóm semmi esetre sincs ahhoz, amit az 1915. nyári védekezés kapcsán írtam s minden szó, amit még erre vesztegetnék, csak ismétlése lehetne a IV. fejezetben elmondottaknak.

VII. Az 1915. és 1916. évi kisérleti eredményekből levonható végső következtetések.

Ha ennek a két esztendőnek a munkaeredményeiről, illetve összehasonlításukról beszélünk, akkor a kisebb próbák tárgyát képező újabb szerek és találmányok kikapcsolásával, csakis *a magyar kincstári dohánylúgra* s az összehasonlító megítélés alapját s a dohánylúg hasznavehetőségének mintegy próbakövét képező POSNANSKI ÉS

[1] A tavaszi molytalan állapottal szemben a nyári nemzedék a földmívesiskola egyes fajtáiban is kezdett mutatkozni. Ilyen volt a kisérleti mézesfehér tábla is.

[2] Mint említettem, ezt a kisérletet Kadocsa Gyula kartársam végezte.

STRELITZ-féle *kénsavas nikotinra* és az EVERTH-féle dohánykivonatra *(Tabakextraktra)* szabad gondolnunk. Egész munkánknak a gerince, törekvésünknek a végcélja az volt: alkalmazható-e a thanaton, vagyis a kincstári dohánylúg sikerrel és perzselés veszedelme nélkül molyírtásra? — s ha igen — hogyan? Mert hasznavehető védekezőszerekben, melyek közül csak a pirétrumport s a kénsavas nikotint említem, nem szűkölködünk; csakhogy ezeknek az ára a dohánylúgét tetemesen meghaladja s ez nagy akadálya a védekezés általános elterjedésének. Azonfelül ezen cikkek termesztése, illetőleg gyártása nem korlátlan s az érdekelt szőlőbirtokosság egész szükségletét nem födözhetik. A külföldi termékek (az EVERTH-féle dohánykivonat *(Tabakextrakt)* pl.) pedig a vám és a hozzá kötött egyéb teher miatt nem jöhetnek egyelőre gyakorlati értelemben számításba. S mindez mondható körülbelül arról a sok mindenféle szerről is, amely eme kisérleteink során éveken keresztül kipróbálásra került. Ezek között is akadt volna nem egy alkalmas írtószer, mely esetleg egy kis módosítással bevált volna, ha igen nagy ára eleve ki nem zárta volna üzemszerű alkalmazhatóságát. Minden ok megvolt tehát arra, hogy a *gazdasági érdekek* szemmeltartásával a molyirtásra ajánlott minden szernél olcsóbb dohánylúg alkalmazhatóságának minden módon a végére járni igyekezzünk. S ha most, annyi évi hányatás után siker és balsiker között, a szőlőmolyokkal küzködő gazdák figyelmét a nikotinos szerek mellett 1916-ban újra kipróbált petroleumra is irányítom, ez is egyazon okból fakad. Mert az eddig ismert rovarirtó és molyirtószerek közül ez az egyetlen, amely olcsóság tekintetében a dohánylúggal is kiállja a versenyt. S ha rendes körülmények között (a thanatonkérdés megoldása esetén természetesen) nem lennénk is hűtlenek a *nikotinhoz*, a petroleum beválása esetén egygyel több eszközzel rendelkeznénk olyan bajok leküzdésére, mint amilyenbe juttatott a *gálic-* és a *szénkéneghiány* a *peronosporával és a filloxérával* szemben, — s megnyugvást adna az a tudat, hogy ha hijján találnánk is lenni a szappannak vagy dohánylúgnak — még mindig bővében lehetünk esetleg a petroleumnak!

Ezidőszerint ugyan a helyzet épen a petroleumot illetőleg nem valami biztató s tán homokra építene, aki abban bizakodnék, hogy majd petroleumemulzióval védekezik 1917-ben a szőlőmoly ellen. De rendes, békés időben is megtörténhetik még az, ami a multban is megesett, hogy a gazdák egy része semmi pénzért sem juthatott más jó permetező anyaghoz s akkor is javunkra válhatik, ha a bevált nikotinos szereken kívül másban is bízhatik a szőlősgazda, ha molyhernyók pusztítása ellen kell védenie a szőlőtermését.

* * *

Mindaz, ami az 1915—16. évi kisérletek eredményeiben első tekintetre ellentétesnek látszik, nem valóságos, csak látszólagos ellentmondás. Sorba veszem őket, mint a III. szakaszban az 1915. évi eredményeket, hogy a párhuzamos egybevetéssel a helyzet képe annál élesebben kidomborodjék.

1. Az irtószerek hatása a különböző szőlőfajtákra.

Az 1915. évi kisérletek részletes tárgyalásánál ugyanezen cím alatt, korábbi szórványos tapasztalatokra való visszapillantással, azt állapíthattam meg, hogy erősen maró permetező szereknél a perzselődés fajtakülönbség nélkül mindig bekövetkezik. Ha ezzel egyszerűen és mereven szembeállítjuk, hogy 1916-ban (az 1915-ben ártalmatlannak mutatkozott) a 10%-os dohánylúg is perzselt egyes fajtákban, teljesen hibásaknak bélyegezzük az 1915.-i eredményeket és megállapításokat. De egy tekintet a mellékelt táblázatra, mely a legszámottevőbb kisérleti anyagok hatását a fürtökre fajták szerint feltünteti, nagy általánosságban első tekintetre kioktat arról, hogy ez szerencsére nem így van. Mert látnivaló, hogy az 1916.-i 10%-os dohánylúg sem perzselt azokban a fajtákban, amelyekben az 1915.-i 10%-os kénsavas-nikotinos dohánylúg, vagyis a fél adag kénsavas nikotin s fél adag kincstári dohánylúg keveréke nem tett kárt. S kizárólag a véletlen játéka volt az, amit a molyfertőzés irányított, hogy 1915-ben s az 1916.-i munka kezdő próbájánál éppen azok a fajták maradtak ki *(mustos, veltelini)*, amelyek még a 10%-os dohánylúggal szemben is érzékenyek voltak.

Ha ezért a kisérletet a fogyatékosság és hiányosság vádja illetheti, úgy ennek egy része teherként a gyakorlati és elméleti szőlészetre hárítható teljes joggal. Mert sem elméleti forrásokból és általános, vagy homályos próbálgatáson kívül a gyakorlati szőlészektől sem tudtam határozott adatokat nyerni arra nézve, hogy *efféle* permetezésekkel, illetőleg permetező anyagokkal szemben egyik szőlőfajta kifejezetten fokozottabb érzékenységű volna. Egészen addig, míg az erősebben perzselő hatású szerek (5·8—6·3%-os thanaton s mások) minden fajtában válogatás nélkül pusztítottak, mások meg (nikotinszulfát, a német dohány-kivonat stb.) egyben sem tettek kárt, mi sem jöhettünk erre rá s csupán akkor kezdett derengeni ez irányban is a világosság, mikor a 10%-os dohánylúgban egy olyan szer került munkába, amelynek hatását csak egyes érzékenyebb fajták nem állották ki baj nélkül.

Nagyon természetes, hogy mindezek a tapasztalatok, bárha meg nem döntötték is a korábban szerzetteket, a kisérletezésnek újabb ösvényeit nyitották meg. Mert azon az alapon, melyet az 1915.-i kisérletek tárgyalásakor kifejeztem (hogy t. i. a megbízható permetező szer-

nek kárt tennie semmi körülmények között nem szabad), a jövőben a molyölő hatáson kívül minden egyes termesztett szőlőfajtának azzal szemben tanusított magaviseletét is részletes kisérleti kutatás tárgyává kell majd tennünk. Az okulás első gyümölcse ez irányban 1916. évi petroleumemulziós kisérletem volt, melyet az alábbi táblázat szerint a Jászberényben rendelkezésemre állott összes fajtákon kipróbáltam, mert mikorára a kisérletek és védekező munkák vége felé erre került a sor, már világosan láttam a 10%-os dohánylúg megbízhatatlanságát és kivált annak az okát is.

Az 1914., 1915. és 1916. évi permetezések okozta fürtperzselődés táblázatos kimutatása.

Permetezett szőlőfajta	1914-ben	1915-ben				1916-ban			
	5·9-6·3%-os thanatonnal	5·9-6·3%-os thanatonnal	kénsavas nikotinnal	10%-os Everth-féle dohánykivonattal	kénsavas nikotinos thanatonnal	10%-os thanatonnal	kénsavas nikotinnal	10%-os Everth-féle dohánykivonattal	higított petroleumemulzióval
Gyöngyszőlő (Chasselas)	+	+	○	○	○	○	○	○	○
Mézesfehér	+	+	○	○	○	○	○	○	○
Rizling	+	+	○	○	○	○	○	○	○
Szlankamenka						○			○
Alex. muskotály						○	○	○	○
Erdei						○			○
Oporto	+					○			○
Ezerjó	+					○			○
Furmint						○			○
Mustos	+					+	○	○	○
Veltelini	+					+	○	○	○
Kadarka	+								
Burgundi	+								

A + azt jelenti, hogy a permetezést perzselés követte, a ○ pedig azt jelenti, hogy a permetezés nyomán perzselés nem mutatkozott.

2. A dohánylúg okozta pergés és perzselés kérdése.

Ha az 1916. évi eredmények összehasonlító vizsgálatakor átlépjük azt a határt, melyet a különböző fajtákkal való kapcsolat szab, azonnal megszűnik még a látszólagos ellentmondás is. Igy a pergést és perzselést illetőleg, ahol a vizsgálódás természetszerűleg csak azokra a fajtákra terjeszkedhetett, amelyekben a baj mutatkozott. Itt pedig az 1916. esztendő semmi újat nem érlelt. Ahol volt permetokozta pergés, bizony követte azt a fürtök elszáradása is és ahol perzselődés nem volt, pergés sem mutatkozott.

Fokozottabban mutatkoztak azonban bizonyos tünetek, melyek a nagyobb nikotintartalom javára irhatók. Már 1915-ben megjegyeztem, hogy az 5·9%-os dohánylúg hevesebben hatott a 6·3%-osnál. S ezekkel szemben 1916-ban feltünően megnövekedett az az időtartam, amelynek elteltével a pergés kezdetét vette. Vagyis a 10%-os dohánylúggal kevesebb ártalmas anyag jutott a permetlébe s így annak természetszerűleg több idő kellett pusztító erejének kifejtéséhez, mely így is *csak a gyengébb fajtákkal bírt.* Megelőző pergés nélküli hirtelen leperzselődés pedig, mint az előző évi kis százalékú dohánylúgoknál, egyáltalában nem fordult elő.

A károsodott fajták vizsgálata azonban még egy előző évi megállapítást megerősített. Egy és ugyanazon tőkén ugyanis mindig jobban szenvedtek a tőke belsejében, lombtakart védett állásban lévő fürtök s kivétel nélkül azok kerülték ki első sorban a pusztulást, amelyek kívül, szabadon, napsütötte s széljárta helyzetben csüngtek. Pedig mi sem bizonyosabb, mint hogy a szabadon függő fürt szintén kapott permetet ugyanakkor, mikor a munkás az eldugottakat sem hanyagolta el. A különböző hatás oka nyilvánvalóan itt is ugyanaz, mint 1915-ben. Akkor a száraz, meleg időben permetezett tőkék szenvedtek kevesebbet az esős, nedves időben permetezettekkel szemben, most pedig a tőke belsejében megáztatott nehezebben s lassabban száradó fürtök pusztultak el, mindkét esetben egyaránt a permetlé *hosszabb ideig tartó beszívódása* miatt a fürtrészek szöveteibe, ami tetemesen rövidebb időre szorítkozott azokon a fürtökön, amelyeken az oldat meleg, száraz időjárás vagy szabad fürtállás következtében sokszorta rövidebb idő alatt megszáradt.

A gyakorlat szempontjából ugyan egyáltalában nem vetek súlyt erre a tapasztalatra, de kiemeltem azt 1915. évi megállapításaim igazának támogatására egyrészt s másrészt annak a sokszor hallott téves felfogásnak a megdöntésére, mely éppen a tikkasztó kánikulai melegben sejti a perzselő hatású permetező szerek legjobb segítő társát.

Önként kinálkozik itt végezetül, hogy okát és magyarázatát keressük annak, hogy a dohánylúg perzselő tulajdonságára csak

1914-ben jöttünk rá, holott Kecskeméten már 1912-ben, Jászberényben pedig már 1913-ban dolgoztunk vele. Kecskeméten még csak kicsiben folyt a fürtpermetező kisérletezés (1912-ben) s nem kellett sietni, hogy a rövidre szabott védekező idő alatt az előre megállapított igen nagy területek fürtpermetezése befejeződjék. Meleg, száraz időben történhettek meg tehát a különféle szerek próbái mind, a közbeékelődő csapadékos napok kihagyásával. Másrészt Jászberényben 1913-ban még szó sem volt arról, hogy a permetezés hatása fajták szerint is különböző lehet s véletlenül éppen úgy esett, hogy az 1916 ban érzékenyebbnek bizonyult veltelini piros fajtát pirétrummal, a mustosfehéret pedig kénsavas nikotinnal permeteztem meg. Viszont 1914-ben, amikor a fagytól megmenekült kis termés védelmére a kiszabott két heti fürtpermetezési munkaidőt teljesen ki kellett használni, mert ekkor már Kecskeméten és Jászberényben egyaránt az egész szőlőben folyt a védekező munka, az időjárásra a lehetőség határain belül nem igen voltunk tekintettel s bizony napos, borús időben és szitáló esőben egyaránt folyt a munka. Persze ez csak egy szempontból való magyarázat, amely még mindig nem tájékoztat bennünket affelől, hogy az 1912. évi 4%-os thanaton miért volt annyira ártalmatlan az 1914. évi 5·9—6·3%-osnak ijesztő perzseléseivel szemben, mely éppen nem válogatott a fajtákban sem. De nagyon könnyen lehet, hogy ezekben a hatásbeli eltérésekben ezeknek a különböző százalékú dohánylugoknak olyan összetételbeli különbségei is fontos szerepet játszottak, amelyeket csak akkor méltathatnék érdemük szerint, ha az elhasznált hordókból vett mintáknak megbízható és részletes vegyvizsgálati adatai a kezemben volnának s a nikotintartalom mennyiségén kívül azt is tudnám, hogy az ártalmas hatású idegen anyagok egyike s másika milyen mennyiségben volt meg az 1912., 1913. és 1914. évi dohánylúgokban.

3. A dohánylúg hernyóölő hatása.

Már az 1915. évi kisérletek megmutatták azt, hogy a 10%-os dohányluggal készült oldat jobban öli a hernyókat a kisebb százalékú dohánylúgból készülteknél. S míg az utóbbiaknak ilyetén hatása sok esetben nem volt kielégítő, az előbbié egy fokon állt a legjobb hatású szerekével.

Ha már most ezekhez az eredményekhez hozzávesszük az 1916. évi tapasztalatokat, csak megerősödünk abban a meggyőződésünkben, hogy bizonyos idegen anyagok kevesbítése a dohánylúgban, nemcsak annak káros, perzselő mellékhatását szünteti meg, de a tulajdonképpeni cél elérésére, a molyhernyók megölésére is alkalmasabb. Hogy ennek mélyen fekvő, igazi, közvetlen oka mi? — azt ugyan még most sem tudjuk. De ez nem akadályozhatja meg azt, hogy ezen ismételten megerősített tapasztalati tudásunkat hasznunkra fordítsuk.

VIII. Visszapillantás és a jövő tervei.

Ha most itt, munkám végén, még egyszer visszatekintek az elmult évek fáradságos, reményekkel és csalódásokkal teljes, de végre valahára mégis sikeres küzdelmeire, be kell vallanom, hogy fáradozásaink egyik *főcélját nem értük el.*

Olcsó, jó és teljesen megbizható hazai szőlőmolyirtószert akartunk a magyar szőlősgazda kezébe adni *a magyar kincstári dohánylúg alakjában* s az még most is az a tökéletlen szer, amely a vele szerzett nyereségért, a megmentett szőlőfürtért, sokszor kárral fizet a gazdának.

Semmi esetre sem a m. kir. állami Rovartani Állomás a hibás, ha még mindig nem tudjuk, melyek azok a veszedelmes idegen anyagok, amelyek a 10%-os thanatonban is még túlságos nagy mennyiségben megvannak? S az sem rajtunk mult — mert elégszer figyelmeztettünk rá — hogy még mindig nem derült ki, miért nincs meg ez az ártalmas alkotórész a német dohánykivonatban, *Tabakextrakt*-ban? Miért kifizetődő megbízható dohánykivonat gyártása a hamburgi EVERTH cégnek? s miért a kénsavas nikotin gyártása a budapesti POSNANSKI ÉS STRELITZ cégnek? Hasonlót kérdezhetünk a franciáknak 10%-os nikotin titrée-jéről is, mert ha a Rovartani Állomás nagy utánjárása ellenére nem jutott hozzá, hogy ezzel a szerrel is dolgozhassék, azért bátran hivatkozhatunk erre az anyagra is, mert nem hallottuk, hogy a vele dolgozó sok francia szőlősgazda közül egy is panaszkodott volna valaha miatta.

Éppen e sorok írásakor értesül a Rovartani Állomás, hogy e tekintetben is bekövetkezett a remélhető kedvező fordulat. A királyi Dohányjövedék felkérte a m. kir. Növényélettani és Növénykórtani Állomást, hogy az intézetbe beosztott kir. vegyésszel elemeztesse meg a kincstári dohánylugot a benne lévő pergést és perzselődést okozó anyagok megállapítása végett. Úgy halljuk, hogy eszerint a kincstári dohánylug perzselő hatásának oka a túlságos nagy mennyiségben benne lévő szervetlen sókban rejlik, amelyekről általában ismeretes, hogy az élő növény zöld részeire veszedelmesek. Ezek a szervetlen sók a nem perzselő nikotintartalmú anyagokból vagy teljesen hiányzanak (kénsavas nikotin), vagy olyan jelentéktelen százalékban találhatók csak bennük (EVERTH dohány-kivonata), hogy a velük megpermetezett növény (fiatal szőlőfürt) nem szenved.

Egyébként a kincstári dohánylúgnak itt említet hibájára rámutatott a *Magyar Szőlősgazdák Országos Egyesületének* 1916. juliusában tartott évi közgyűlésén GÁSPÁR JÁNOS dr. kir. fővegyész is, amidőn egyrészt a kincstári dohánylúgnak, másrészt a kénsavas nikotinnak magángyárban való gyártási módját fejtegette.

Végül ugyanolyan következtetésre jutunk akkor is, ha figyelembe vesszük DANGELMÁJER KÁROLY dr.-nak szintén időközben kezembe került dolgozatát,[1] melyben többek között a kincstári dohánylúg mennyi- és minőleges elemzése kapcsán említi, hogy a thanaton, tehát a szőlőmolyirtásra használt perzselő hatású dohánylúg hamutartalmának szervetlen sói között több más vegyületen kívül, kelleténél nagyobb mennyiségben vannak klór-, foszfor- és káliumvegyületek is. A m. kir. dohányjövedéknek tehát, ezt tudva, első feladata, hogy ezentúl csak olyan dohánylugot gyártson és hozzon forgalomba, melyben ezek a veszedelmes anyagok nincsenek meg s amely dohánylúg a megpermetezett fürtök leperzselésével nem okoz kárt, hanem kielégítő molyirtó hatásával csupán csak hasznot hajt majd.

A gyakorlat szemében fődolog mindenesetre az, hogy még mindig nincs feltétlenül megbízható dohánylúgunk és nincs hasznavehető molyirtó szerünk a drága s korlátolt mennyiségben rendelkezésre álló pirétrumon és a — sajnos — igen kis mennyiségben piacra kerülő kénsavas nikotinon kivűl úgy, hogy a szőlősgazdák jórészt akarva sem védekezhetnek a molykár ellen. Ez indított el azon az úton, mely az idei kisebb méretű, de minden fajtára kiterjedő próbák kedvező eredményei szerint a petroleumemulzióban remélhetőleg olyan védekező szerhez juttatja a szőlősgazdákat, melynek birtokában nagyobb türelemmel, de kevesebb molykárral fogják várni a nehezen vajúdó kincstári dohánylúg (thanaton)-kérdés sikeres megoldását.

Ezután következő munkálatainknak pedig az előadottakhoz képest három irányban kell folytatódniok, illetve megindulniok.

1. A magyar dohánylúggyártás változásaival párhuzamosan kisérleti vizsgálódás útján meg kell állapítani a feltétlenül módosítandó gyártmány — a megbízhatatlan dohánylúg (thanaton) — hasznavehetőségét szőlőmolyirtásra.

2. A szappanhiányra és szappandrágaságra való különös tekintettel a kevés szappant igénylő petroleumemulzió és szappan nélkül alkalmazott *rézalco* (s esetleg más szerek) kipróbálásánál meg kell állapítani egy olyan szert és eljárást, mely a gazdák szükségleteit minden tekintetben kielégíti a thanaton-kérdés megoldásáig.

3. Harmadsorban pedig mindazokkal a szerekkel, amelyek a szőlőmolyküzdelemben hasznavehetőknek bizonyulnak, a védekezési időben napról-napra minden rendelkezésre álló szőlőfajtában megismételt permetező-sorozatokkal, pontosan és részletesen meg kell állapítani, hogy a különböző szőlőfajták fürtjei, a fejlődés különböző állapotában, esetleg eltérő időjárási viszonyok mellett más és más maga-

[1] DANGELMÁJER K. — Tanulmány a kapadohány nikotinjának kivonásáról. 1915. 28—29. o.

tartást (érzékenységet, ellenálló erőt) tanusitanak-e, mert feltétlenül meg kell kivánnunk a jó szertől, hogy *a hernyót minden körülmények között megölje, a természnek azonban semmi körülmények között se ártson.*

Ennek a célnak az eléréséig sem fáradságot, sem költséget kimélnünk nem szabad. Mert az ehhez szükséges befektetéstől húzódnunk még akkor sem szabad, ha közvetetlen visszatérülés nem járna is a nyomában, hanem csak a növényvédelmi szempontból kifogástalan szer használatával a pusztulástól megóvott gazdasági értékek képeznék az egyetlen közvetett hasznot, mely belőle az országra háramlanék.

Összefoglalás.

Tekintettel arra, hogy az 1914. évi szőlőmolyirtókisérleteink, a magyar kincstári dohánylúg hatástalansága miatt, továbbá a termés legnagyobb részének lepergése és leperzselődése által az egész védekező eljárást a megbizhatatlanság és hasznavehetetlenség gyanújába keverték, a Rovartani Állomás 1915—16. évi kisérleteinek célja mindezen jelenségek alapokának kiderítése és annak elhárítására vezető módozatok megállapítása volt. Ezen kettős cél felé haladtában az 1915—16. évi szőlőmolyirtókisérleti munka a következőket eredményezte.

1. A fürtpermetezés következményeképp perzseléstől függetlenül, bimbó- vagy terméspergés sohasem következik be. Viszont hevesen ható szerektől (kis százalékú dohánylúg, tannál, zinkotin) megelőző pergés nélkül, hirtelen is elszáradhatnak a fürtök. A perzselés nélkül észlelhető pergés («elrúgás») élettani okokból ered s a permetezetlen fürtökön is mindig éppen olyan mértékben tapasztalható egy és ugyanazon fajtánál.

2. Sem a dohánylúgos (thanatonos) oldatba kevert bordói lé, sem az ehhez használt mész oltásának ideje, sem a káliszappan fürtperzselődést nem eredményeznek. Ennek oka az összehasonlító fürtpermetező kisérletek bizonysága szerint kizárólag a dohánylúg (thanaton) ártalmas mellékhatású idegen alkotórészeinek túlságos menynyiségében rejlik.

3. A kis százalékú (5·9—6·3%-os) dohánylúg perzselő hatása hevesebb és általánosabb. Rövidebb idő alatt s kivétel nélkül éget minden fajtát. A nagyobb százalékú 10%-os) dohánylúg perzselő hatása lassúbb s csak egyes szőlőfajták fürtjeit támadja meg.

4. A kénsavas nikotin és Everth 10%-os dohánykivonata (Tabakextrakt) egyetlenegy esetben sem ártott a szőlőnek. A szőlőmolyirtás s általában a növényvédelem érdekében tehát a jelenlegi gyártmány helyett olyan dohánylugot kell gyártani, amelyből, legalább 10% nikotintartalom mellett, kiküszöböltetnének azok az idegen anyagok (szervetlen sók), melyek a perzselés okozói és a Németországban gyártott

dohánykivonatban (Tabakextrakt) csak jelentéktelen mennyiségben találhatók. Erre vonatkozó vegyi vizsgálatok az 1916. évi permetezések megkezdéséig, ismételt javaslatunk ellenére sem történtek.

5. A szőlőmoly hernyójára ölő hatású s fészkeiből jól beivódó (olajos, zsíros, szappanos, aetherikus), de a termésre ártalmas mellékhatásoktól (perzseléstől) mentes szerek a Rovartani Állomás kezdeményezésére munkába hozott villás (kétágú) permetszóróval, gondos munkával, sikeresen alkalmazhatók a szőlőmoly irtására, a tavaszi, első nemzedék ellen fürtpermetezés alakjában.

A második nyári nemzedék ellen alkalmazott fürtpermetezést azonban, több évi rendszeres kisérleteink bizonysága szerint, siker nem követi.

6. Fél vagy egy százalékos bordói lé hozzákeverésének jó hatása a fürtperonospora ellen kétségtelen, tehát a molyirtással megmentett termés biztosítása végett sem szabad mellőznünk sohasem.

7. Az 1915-ben és 1916-ban kipróbált egyéb irtószerek közül a higított petroleumemulziós (10 liter emulzió + 100 liter víz) és a rézalco-s permetezések jó eredményei ezen kisérletek folytatását nagyobb mértékben és bordói lével való párosítással kötelességünkké teszik.

Referat.

Ergebnisse der Bekämpfungsversuche gegen die Traubenwickler (Chlytris [Cochylis] ambiguella Hbn. und Polychrosis [Eudemis] botrana Sch.) in den Jahren 1915 und 1916.

Von **G. Bakó.**

Aus der **kgl. ung. staatlichen Entomologischen Station.**

Die gegen die Traubenwickler im Jahre 1914 von der kgl. ung. Entom. Stat. ausgeführten Bekämpfungsversuche erregten — wegen Wirkungslosigkeit der ungarischen Tabaklauge (Thanaton genannt) einerseits und wegen der verbrennenden Wirkung derselben auf die Gescheine und das Abröhren derselben andererseits — den Verdacht der Unverläßlichkeit und Unzulänglichkeit des ganzen Spritzverfahrens. Dementsprechend bezweckten die Versuche der Jahre 1915—16 die Ergründung dieser Mißerfolge und die Ermittlung der Art und Weise, dieselben zu vermeiden. Diesem doppelten Ziele zustrebend ergaben die zweijährigen Versuche von 1915—16 folgendes:

1. Ohne verbrennende Wirkung der chemischen Bekämpfungsmittel tritt infolge der Bespritzung der Gescheine ein Abröhren der Blütenknospen oder der jungen Beeren nie ein. Heftig wirkende Mittel hingegen (niedrig prozentierte Tabaklauge, Tannal, Zinkotin) können auch ohne vorangehendes Abröhren ein plötzliches Verbrennen

der Gescheine verursachen. Ein Abwerfen der anscheinend gesunden Blütenknospen oder jungen Beeren findet bei gewissen Sorten auch ohne jede Bespritzung statt und hat eine rein physiologische Begründung.

2. Ein Abbrennen der Gescheine wird weder durch die ergänzenden Bestandteile der Tabaklaugenbrühe (wie durch Kaliseife, bordeläser Brühe oder den hiezu verwendenden alten oder frisch gelöschten Kalk), weder durch eigentümliche Charaktereigenschaften gewisser Traubensorten, noch durch sonstwie bestehendem Mangel an Widerstandsfähigkeit des Stockes je veranlaßt. Der Grund hievon liegt nach den Beweisen unserer vergleichenden Spritzversuche von 1915 und 1916 einzig und allein in der übergroßen Menge schädlich wirkender Nebenbestandteile (anorganische Salze) der ungarischen Tabaklauge.

Die verbrennende Wirkung der Tabaklauge mit minderem Nikotingehalt (5·9—6·3%) ist heftiger, allgemeiner und übt seine schädliche Wirkung in kürzerer Zeit ausnahmslos auf alle Rebsorten aus. Die Brennwirkung der Tabaklauge mit größerem Nikotingehalt (10%) beansprucht einen längeren Zeitraum und betrifft nur die Gescheine einzelner — wahrscheinlich — empfindlicherer Rebsorten.

4. Durch Anwendung vom ungarischen schwefelsauren Nikotin und Everth'schem 10%-igen Tabakextrakt wurden die Gescheine nie geschädigt. Im Interesse der Traubenmottenbekämpfung und des Pflanzenschutzes gegen Insektenschädlinge überhaupt ist deshalb die Herstellung einer 10%-igen ungarischen Tabaklauge mit Ausschluß der schädigend wirkenden Nebenbestandteile unerläßlich.

5. Durch die gegen die erste Frühjahrsgeneration der Traubenmotten gewissenhaft ausgeführte Bespritzung der Gescheine mit gut bewährten Mitteln, mittels doppelarmigem Spritzrohr[1] (mit gegenüberstehenden Düsen) können diese Schädlinge mit Erfolg bekämpft werden.

Hingegen erwiesen sich alle Bespritzungen gegen die zweite Sommergeneration als erfolglos.

6. Zugabe von 0·5—1·0%-iger bordeläser Brühe zur Spritzlösung wirkt zweifellos gut als Abwehr gegen Befall der Trauben durch die Peronospora.

7. Von den übrigen in den Jahren 1915—1916 erprobten Abwehrmitteln ließ sich eine befriedigende Wirkung verdünnter Petroleumemulsion (auf 100 L. Wasser 10 L. Emulsion) und des Horváth- und Selmeczi'schen «Rézalco» feststellen. Fortgesetzte, ausgedehntere Versuche mit diesen Mitteln sind deshalb angezeigt.

---

[1] Dieselben wurden zuerst von der kgl. ung. Entom. Station bei den hier erörterten Versuchen angewendet.

A kolozsvári gyógynövénytelep 1915. és 1916. évi kísérletei.

1. Két új olajnövény.

Közli: **Páter Béla dr.** gazd. akad. igazgató. Érk.: 916. XII/10.

— 3 képpel. —

A mostani háborús világban nagy értéke van minden néven nevezendő zsiradéknak, azért az olyan növények magjából is sajtolnak ma olajat, amelyeket béke idején kihasználatlanúl hagytunk. A figyelem továbbá olyan növények felé is fordúlt, amelyek eddig nem szerepeltek az olajat adó növények sorában. Ezen növények egyike a *sáfránszeklice* (Carthamus tinctorius L.), amelynek magjából már 1914-ben próbáltak olajat sajtolni és elég szép világos színű olajat kaptak ezúton. A sáfrán-szeklice olaja már meg is van vizsgálva és a vizsgálat eredményét közölték is a szaklapok. Az olaj jónak és ipari célokra használhatónak bizonyúlt, azért mi is próbát tettünk a sáfrán-szeklice olajának előállításával, másrészt pedig tovább szaporítás céljából úgy 1915-ben, valamint 1916-ban tovább termesztettük ezt a növényt.

Az 1915-ik évben egy 13·15 m. hosszú és 9·3 m. széles, tehát 122·295 négyzetméter területű ágyáson termesztettük a sáfránszeklicét.

Úgy az 1915. évi termésű magot, valamint az 1914-ik évről még fönmaradt készletünket *dr. Baintner Ferencz* akad. tanár 1915 május havában megvizsgálta olajtartalmát illetőleg és azt találta, hogy az 1914. évi mag hidrogén-áramban szárítva, 24%, az 1915. évbeli pedig 19·8% olajat tartalmazott. Az akadémia hydraulikus olajsajtójában kipréselve, az 1914. évi mag 9·57%, az 1915. évbeli pedig 9·21% olajat adott.

Az 1914. évi mag 1916 május havában 7·08%, az 1905. évi pedig 7·45% vizet tartalmazott.

1916 május 18-án 14 kg. 1914. évbeli és 10·2 kg. 1915. évbeli magot kisajtoltunk az akadémia hydraulikus sajtóján. A 24·2 kg. mag melegen sajtolva 2100 gr. olajat adott, ami 8.7% olajnyeredéknek felel meg. A magban lévő olajnak tehát 39.5%-a lett kihasználva, a többi olaj a pogácsába került. 1916-ban tovább szaporítottuk a sáfránszeklicét. 1916 március 28-án vetettük el kézi vetőgéppel a magot

30 cm. sortávolságra. Egy 121 négyzetöl területű ágyáson 5 kg. vetőmagot használtunk fel. A vetést két asszony és egy férfi végezte egy óra alatt. A mag április 11-én kikelt.

1916-ban a 121 □-öl területen 55 kg. magot arattunk a sáfránszeklicéből.

Míg a sáfránszeklicét már mások is olajnövénynek használják, addig egészen új dolog lesz, ha a *benedekfüvet* (Cnicus Benedictus Gaertn.) mint olajnövényt mutatjuk be. Eddig ugyanis a benedekfüvet szárított leveléért termesztettük. Hazánkban a háború előtti években már tetemes benedekfűtermelés volt, amelynek célja a kivitel volt. Tetemes mennyiségű drogot, herba cardui benedictit, t. i. szárított benedekfüvet szállítottunk a külföldre. A világháború hirtelen végét szakította kivitelünknek, minek folytán több termelőnek a nyakán maradt az utolsó évben termelt árúja és a mag, melyet többen vetési célra termeltek, hasznavehetetlenné vált. Az így felgyűlt benedekfűmagot olajnyerésre használtuk fel. Feltételeztük, hogy a benedekfű, mint fészkesvirágú növény, a napraforgó és a sáfránszeklice mintájára bizonyára fog annyi olajat tartalmazni, hogy abból valamelyes olaj nyerhető lesz.

Dr. Baintner Ferenc akadémiai tanár 1916 március 21-én megvizsgálta a benedekfűmagkészletünk olajtartalmát és azt találta, hogy az 1914. évbeli 28·3%-t, az 1915. évbeli pedig 24·4% zsiros olajat tartalmazott. Miután a vizsgálat elég kedvezőnek tüntette fel a benedekfűmag olajtartalmát, elhatároztuk, hogy a benedekfűmagból a gazdasági akadémia hydraulikus olajsajtóján kipréseljük az olajat. Az 1914. évi készletből 93 kg. és az 1915. éviből 14 kg. magot sajtoltunk ki 1916 junius 5-én. Az eredmény a következő volt: az 1914. évi magból 12·042 kg. olajat kaptunk, vagyis a magból 12·8% olajat lehet kinyerni, mert a többi olajat, amit a mag tartalmazott — lévén benne 28·3% olaj — a mag fás héja felszívta s ez semmiféle erővel abból kisajtolható nem volt. Az absolut olajtartalomnak tehát csak 45·2%-a volt kinyerhető. Az olajat meleg úton nyertük, t. i. préselés előtt felmelegítettük a magot. Ha meg lehetne a magot hajalni, úgy mint a napraforgómagot, akkor többet lehetne az olajból kinyerni, de a benedekfű magja nem hajalható, mert bele aránytalanúl kicsi a vastag héjához viszonyítva.

Az 1915. évi termésű benedekfűmagból, azt hideg úton sajtolva, csak 3·2% olajat nyertünk belőle, s így a hideg úton sajtolt 14 kg. magból 450 gr. utána való melegítés után még 600 gr. olajat kaptunk. Nyeredék volt tehát 37·8%. Hideg és meleg úton való nyerés által 7·5% olajat vettünk ki a magból. A többi olajat, amit a mag tartalmazott, t. i. összesen 24·4% olajat tartalmazott, nem sajtolhattuk ki belőle.

Midőn a benedekfüvet csépeljük, azt mindig a lóheremag-cséplőgépen csépeljük, aminek egyrészt az az előnye, hogy jól és gyorsan csépeli a gép a magot, de az is, hogy a gép megtisztítja a benedekfűmagot szőrkoszorújától, minekfolytán a mag azután akadály nélkül elvethető vetőgéppel. A koszorútól meg nem tisztított mag ugyanis nehezen vethető el géppel, mert eltömi a vetőgépet, szőreitől megtisztítva azonban már nem akadályozza a vetést. Ha a cséplőgépet kissé szorosabbra állítjuk be, akkor a gép sok magot összezúz és akkor sok bélrész kerül a mag közé. Ezt a bélrészt, vagyis hámozott magot külön választja a gép rostája és ezt külön préseltük ki. 5 kg. 500 gr. héjnélküli magbélrész hideg úton 220 gr. olajat, vagyis 4·2% olajat adott. Ugyanazt melegítés után kisajtolva, 2 kg. 130 gr-t, összesen tehát 2 kg. 350 gr. olajat kaptunk, ami 45·1%-nak felel meg. Ha tehát a benedekfüvet le lehetne hajalni, akkor tetemesen emelkednék az olajhozama, vagy ha az olajnyerést szem előtt tartva, a cséplőgépben összezuzatjuk a magot, akkor is nagyobb százaléknyi olajat nyerhetünk, mint az ép magból. 1916-ban egyik magánfélnek benedekfűmagját kisajtoltuk és 14·83% olajat nyertünk.

Az 1916-ik évben tisztán csak magnyerés céljából termesztettük a benedekfüvet. Erre a célra 414 □-m. területet vetettünk be április 11-én. Két asszony és egy férfi egy óra alatt kézi vetőgéppel bevetette a területet, 30 cm. távolságra vetette el a magot és összesen 4·5 kg. vetőmagot használt fel. Május 22-én első ízben, junius 17-én másodízben kapáltuk meg a benedekfüvet, azon túl már nem kellett sem kapálni, sem gyomlálni, mert oly sűrűn állt a benedekfű, hogy nem nőhetett közte gyom. Az első kapáláskor 5 óráig kapált 4 asszony, a második alkalommal pedig 10 asszony dolgozott 3 óra hosszáig. A 414 □-m. területen összesen 15 kg. I. osztályú és 2 kg. II. osztályú, t. i. tört és apró magot arattunk. E szerint tehát egy kat. holdon 208 kg. elsőrendű mag teremhet.

Az 1916. évi magot hideg úton sajtoltuk ki, hogy az olajat vizsgálat céljára átadhassuk a helybeli tudományegyetem gyógyszertani intézetének. Erre a célra az I. osztályú magból 10 kilót és a II. osztályu magból a használható részt használtuk fel. Az utóbbit ugyanis előbb átrostáltuk, hogy a zsugorodott, aszott mag kihulljon belőle, maradt utána ½ kg. használható rész, többnyire tört mag és magbél. Kisajtoltunk tehát 10½ kg. magot, amelyből hideg úton való sajtolás útján 820 gr. olajat nyertünk, vagyis 7·7%-ot. Az olaj szép tiszta, átlátszó, elég sötétszínű, barna olaj. Az olajat kenőolajnak próbáltuk ki és azt tapasztaltuk, hogy a benedekfűolaj lassan száradó, nem kocsonyásodó olaj, amely gépek kenésére igen jó, de firneisznek nem való, mert lassan szárad.

Úgy a benedekfűmagolajból, valamint a sáfránszeklicemag olajából egy-egy mintát a budapesti m. kir. ipari kísérleti és anyagvizsgáló intézetnek küldtünk be megvizsgáláls végett.

Nevezett intézet a kétféle olajat megvizsgálta és azok fizikai és chemiai állandóit a következőknek találta:

	Cnicus-olaj	Carthamus-olaj
Fajsúly 15° C-nál (Mohr Westphal.)...	0·9255	0·9260.
Refraktió 25° C-on	1·4653	1·4670.
Elszappanosítási szám	196·54	197·36.
Jódszám (Hübl)	139·64	145·69.
Savszám	16·64	6·00.

Száradás: vékony rétegben üveglapra felkenve, 24 óra multán nem száradt meg.

Vélemény: «a megvizsgált két olajminta félig száradó, a kendermagolajhoz (oleum cannabis) hasonló olaj, amely — noha nehezen szappanosítható, — szappanfőzésre, közönségesebb fajta firnászok előállítására, továbbá gázolaj és égőolaj gyanánt használható.»

A kétféle olajból a kolozsvári tudományegyetem gyógyszertani intézetének is küldtünk be mintát vizsgálatra. Az előleges értesítés szerint a benedekfűolajnak semmiféle hajtó vagy egyéb hatása nincsen.

A benedekfűolajat megpróbáltuk gépek kenésére és erre a célra nagyon jónak bizonyúlt.

A kétféle mag sajtolásakor nyert pogácsát az akadémiai gazdaságban feletettük, t. i. etetési kísérleteket végeztünk velök. Az etetési kísérleteket *Molnár László* gazdasági gyakornok végezte az akadémia tehenészetében és ezek eredményéről következőleg számolt be:

A) Etetési kísérlet a sáfránszeklice (Carthamus tinctorius) olajpogácsájával.

A kísérletet négy jól emésztő, jóétvágyú, normálisan ürítő, egyformán takarmányozott és a laktációnak második fázisában lévő szimmenthali tehénnel hajtottam végre. Az alapfeltétel a kísérlet sikeres elvégzéséhez: a legjobban kiválasztott egyöntetűség megvolt. Hogy a legfontosabb produkciónak, a tejnek esetleges emelkedését vagy esését pontosan szemügyre vehessem, úgy a sáfránszeklice-pogácsaliszt beadagolása előtt, mint annak beszüntetése után is végeztem összehasonlítás céljából próbafejéseket naponta. Az eredményt a következő oldalon levő táblázatba foglalt kimutatás részletesen mutatja.

Kelet		Irén			Karolin			Kisasszony			Fényes			Összesen		
		reggel	este	összesen	reggel	este	összesen	reggel	este	összesen	reggel	este	összesen	reggel	este	összesen
hó	nap	fejtünk tejet kilogrammokban														
		Az etetést megelőzőleg:														
November	13	7·0	6·8	13·8	2·8	2·3	5·1	2·0	1·5	3·5	1·1	1·0	2·1	12·9	11·6	24·5
		Pogácsával való etetéskor:														
November	14	7·0	6·8	13·8	3·0	2·7	5·7	2·0	1·5	3·5	1·3	1·0	2·3	13·3	12·0	25·3
«	15	7·5	7·5	15·0	3·0	3·0	6·0	2·0	1·8	3·8	1·3	1·2	2·5	13·8	13·5	27·3
«	16	7·4	7·5	14·9	3·0	3·1	6·1	1·9	2·0	3·9	1·2	1·2	2·4	13·5	13·8	27·3
		Pogácsaetetés után:														
November	17	7·2	7·5	14·7	3·0	2·5	5·5	2·0	1·8	3·8	1·5	1·5	3·0	13·7	13·3	27·0
«	18	7·1	7·4	14·5	3·0	2·5	5·5	1·5	1·5	3·0	1·1	1·2	2·3	12·7	12·6	25·3
«	19	7·1	7·3	14 4	2·9	2·4	5·3	1·5	1·5	3·0	1·1	1·1	2·2	12·6	12·3	24·9
Összesen		50·3	50·8	101·1	20·7	18·5	39·2	12·9	11·6	24·5	8·6	8·2	16·8	92·5	89·1	181·6

Az etetési kísérlet előtt adott egy állat átlag 24·5 : 4 = 6·1 kg. tejet.
Egynapi pogácsaetetés után « « « « 25·3 : 4 = 6·3 « «
kétnapi « « « « « « 27·3 : 4 = 6·8 « «
háromnapi « « « « « « 27·3 : 4 = 6·8 « «

vagyis a pogácsa adagolása már a második napon elérte a legnagyobb tejmennyiség növesztő hatását s ez négy tehén átlagában *0·7 kg. tej volt*, napi egy kilogrammos adagolás mellett. Nagyobb mennyiségben való adagolás egyrészt a rendelkezésre álló pogácsa csekély mennyisége miatt nem volt lehetséges, de nem is lett volna tanácsos, mert a tej minőségének rovására esett volna. Különben is a dolog anyagi oldalát tekintve, a nagyobb mennyiségben való adagolás a jövedelmezőséget kétségessé tenné, a jelenlegi drága árak mellett.

Ami az állatnak a pogácsaevés iránti hajlamát illeti, arról megállapítható, hogy semmivel sem viseltetik nagyobb vagy kisebb rokonvagy ellenszenvvel, mint az általában etetni szokott pogácsáknál tapasztalható. A legelső napon még idegenkedett tőle az állat s a pogácsa csak úgy volt megetethető, hogy a rendes abrakkal tökéletesen összekevertük a pogácsát. Bár az összekeverés a későbbiekben is szükséges, mind a mellett megállapítható, hogy az állat az egy tömegben adott pogácsából is eszik.

Az állat emésztésére észrevehetőleg nem hatott a pogácsa. Sem hasmenést, sem szorulást elő nem idézett s étvágyfokozó vagy rontó hatása sem volt.

Végeredményében a sáfránszeklice-olajpogácsa nagy tejmennyiségnövesztő hatásánál fogva nagyon jó abraknak minősíthető és pedig olyannak, mely bátran felveszi a versenyt a többi pogácsákkal.

B) Benedekfűpogácsaetetési kísérlet.

A benedekfűolajpogácsával végzett takarmányozási kísérlet eredménye a következő volt:

A takarmányozási kísérletet a Hetyke, Aranyos és Baba nevű szimmenthali és a Hattyú nevű innthali importált tehenekkel hajtottuk végre. Mind a négy jól emésztő, normális étvágyú, rendesen ürítő, egyformán takarmányozott és a laktáció második felében lévő tehén. Hogy a benedekfűmagpogácsa tejnövesztő hatását annál pontosabban szemügyre vehessük, úgy az adagolás előtt, valamint utána próbafejéseket végeztünk, illetve folytattunk. A helyszinén vezetett kimutatás a következő eredményt tárja elénk:

Kelet		Hetyke			Aranyos			Baba			Hattyú			Összesen		
		reggel	este	összesen	reggel	este	összesen	reggel	este	összesen	reggel	este	összesen	reggel	este	összesen
hó	nap	a kifejt tej mennyisége kilogrammokban														
Pogácsaetetés előtt:																
November	13	2·0	1·7	3·7	2·6	2·0	4·6	2·5	2·0	4·5	4·5	4·2	8·7	11·6	9·9	21·5
Pogácsaetetés alatt:																
November	14	2·2	1·8	4·0	2·8	2·3	5·1	2·6	2·2	4·8	4·7	4·3	9·0	12·3	10·6	22·9
«	15	2·2	3·1	5·3	2·8	2·5	5·3	2·3	2·5	4·8	4·3	4·7	9·0	11·6	12·8	24·4
«	16	2·4	3·0	5·4	3·0	3·0	6·0	2·7	2·7	5·4	5·0	4·7	9·7	13·1	13·4	26·5
«	17	2·2	2·1	4·3	2·8	2·8	5·6	2·5	2·5	5·0	5·0	4·4	9·4	12·5	11·8	24·3
«	18	2·5	2·0	4·5	2·5	3·0	5·5	2·5	2·5	5·0	4·5	4·2	8·7	12·0	11·7	23·7
«	19	2·2	2·2	4·4	2·5	3·0	5·5	2·6	2·5	5·1	5·0	4·6	9·6	12·3	12·3	24·6
Pogácsaetetés után:																
November	20	2·1	2·2	4·3	2·5	2·6	5·1	2·4	2·4	4·8	4·8	4·5	9·3	11·8	11·7	23·5
«	21	2·0	1·9	3·9	2·3	2·2	4·5	2·3	2·2	4·5	4·7	4·1	8·8	11·3	10·4	21·7

Az adagolt mennyiség fejenként és naponta számítva 1 kg. olajpogácsa finom porrá őrölve.

A kísérlet előtt adott egy állat átlag			21·5 : 4 = 5·3	kg.	tejet.
egynapi pogácsaadagolás után	«		22·9 : 4 = 5·7	«	«
kétnapi	«	«	24·4 : 4 = 6·1	«	«
háromnapi	«	«	26·5 : 4 = 6·6	«	«
négynapi	«	«	24·3 : 4 = 6·1	«	«
ötnapi	«	«	23·7 : 4 = 5·9	«	«
hatnapi	«	«	24·6 : 4 = 6·2	«	«

vagyis a pogácsaadagolás folytán a tej négy tehén átlagában 0·4, illetve 1·3 kg.-al emelkedett, azaz a legkisebb tejemelkedés egy tehénnél átlag 0·4 kg., a legnagyobb pedig 1·3 kg., azaz *összes átlagban a tej 0·8 kg. emelkedést mutatott.*

Az olajpogácsából adagolt mennyiség nagyságát azért nem emeltük, mert az a tej minőségének rovására lett volna.

Az állatoknál épp úgy nem volt tapasztalható semmi emésztési zavar, mint a sáfránszeklicepogácsa etetésénél. Eleinte idegenkedtek ugyan az állatok az evésétől, de később megszokták.

Összhatásában a benedekfűpogácsa a többi pogácsákkal bátran versenyző abraknak minősíthető, amelyet a tejtermelés fokozása céljából ugyanúgy fel lehet használni, mint a többi olajos magú növények pogácsáit.

2. Nadragulyatermesztési kisérlet.

A nagy világháború az atropin fogyasztását is nagyban emelte, azért az atropin készítmények nyers anyagául szolgáló *nadragulya* (Atropa Belladonna L.) is igen keresetté vált. Bár hazánkban bőven van vadon termő nadragulya, amely még nincsen eléggé kihasználva, azért mégis elég fontosnak és érdekesnek találtam a nadragulya mesterséges termelését megpróbálni, annál is inkább, mert a nadragulyalevél és gyökér békeidőben is nagy forgalmi cikk volt, amelyet főleg Angliába való kivitelre kerestek nagy arányokban.

Szűkebb keretben t. i. kisebb ágyáson már évek óta próbálkoztam a nadragulya termesztésével a kolozsvári gazdasági akadémia botanikus kertjében, ahol a gazdasági növénytan oktatása érdekében egy ágyást mindig nadragulyával betelepítve tartottam.

Az itt elszaporított nadragulyát azután felhasználtam nagyobb arányú termesztési kisérletek megkezdéséhez. Eddig a nadragulyát melegágyba vetettük el és már csak a kész palántákat ültettük ki. A nadragulyának apró lévén a magja, nem mertem azt közvetlenül a szabad földbe elvetni. A melegágyba való vetés és a kipalántálás általi szaporítás azonban sem elégített ki, mert a mag csak későn és igen szórványosan kelt ki a melegágyban; azután a kipalántálás sok bajjal és munkával járt.

MAGYAR
TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA

A kiültetés ideje későre és rendesen a melegebb hónapokra esett, a mikor nálunk rendesen szárazság szokott uralkodni. Igy sok kiültetett palánta kipusztult. Hogy ezen a nehézségen segítsek, megkíséreltem a nadragulyamagot közvetlenül a szabad földbe elvetni. Elébb tavaszszal vetettem, de egyetlen egy nadragulyanövény sem kelt ki.

Megkíséreltem az őszi vetést, az már jobb eredményt adott, de az sem volt tökéletes, azért arra gondoltam, hogy igyekszem a szabad természetet utánozni és megpróbáltam a nadragulyamagot a természetes termő helyének viszonyaihoz hasonló módon elvetni. Őszsze! — október 20-án — vetettem el a nadragulya magját, úgy hogy a frissen felásott és komposzttal beszórt földre ráhintettük a magot, begereblyéztük és azután sűrűn betakartuk száraz falombbal. Ezzel a nadragulya természetes termő helyét igyekeztem utánozni, miután a nadragulya bükkösökben terem, a hol a talajt őszszel szintén beborítja az őszi hulló falomb. Az eredmény meglepő volt, mert a következő év június havában oly sűrűn kelt ki a nadragulya, hogy meg kellett azt ritkitani.

A nagyban való termesztés egyik kelléke tehát, a vetés módjának a megállapítása, el volna intézve.

A mi a vetőmag mennyiségét illeti, megyjegyzem, hogy a 16·5 m. hosszú és 7·2 m. széles, tehát a 118·8 □-m. területű ágyásra 800 gr. magot vetettünk el. A maggal tehát nem takarékoskodtunk és a mint az eredmény mutatta, kevesebb mag is elegendő lett volna, oly sűrűn kelt az ki.

A magról való nevelésen kívül dugványozás útján is szaporítottuk a nadragulyát, a mi egészen jól sikerült. A dugványokat alkalmas időben közvetlenül a szabad földbe ültettük el, a hol azok elég gyorsan meggyökeresedtek.

A termesztés sikere érdekében azonban az volt a legfontosabb kérdés, valjon milyen akaloidtartalma van a termesztett nadragulyának, mert hiszen a szántóföldön termesztett nadragulya egész más viszonyok között él, mint az eredeti termőhelyén, lombos erdőben és friss erdőírtásban termő növény. A forgalomban lévő nadragulyalevél *Jakabházy* és *Issekutz:* A gyógyszerismeret tankönyve szerint 0·3—0·4% alkaloidát szokott tartalmazni.

Arra való vegyészem nem állván eddig rendelkezésemre, a ki a gyógynövénytelepen szükségessé vált alkaloidavizsgálatokat végezte volna, felkértem *dr. Friedl Gusztáv* urat az újpesti chinoingyár vegyészét, hogy vizsgálná meg az itt termesztett nadragulyát. Vizsgálatra az 1915-ik évben termesztett nadragulyát küldtem be. *Dr. Friedl* úr vizsgálatai szerint a termesztett nadragulya növény levelében 0·13%, a

gyökérben 0·26% és a gyümölcsben 0·42% összalkaloidtartalom volt. Ezen vizsgálatokkal egy időben *dr. Friedl* úr az ország különböző vidékén vadon termett nadragulyát is vizsgálta a chinoingyárban és azt tapasztalta, hogy ugyanezen évfolyambeli (1915) nadragulya levele átlagban 0·3% összalkaloidát, míg a gyökér valamivel kevesebbet tartalmazott.

Ezek szerint a termesztett nadragulyalevél alkaloidtartartalma alacsony, a gyökéré pedig türhető volt.

Dr. Friedl vegyész úr még a következőkről is értesített: «hogy a gyökér, mely ugyanahhoz a növényhez tartozott, magasabb alkaloidtartalmú volt, mint a levél, az némelykor előfordul, többször azonban az ellenkező eset fordul elő. Ha a termesztett Atropa alkaloidtartalma nem fokozható legalább 0·3%-ra, akkor csekély termelési hozamánál fogva gyártási célokra való termesztése nem fizetődnék ki».

A további kisérletezés legfőbb célja tehát az alkaloidatartalom emelése lesz.

Az 1916-ik év nyarán több rendellenes külsejű nadragulyatő mutatkozott az 1915-ik évben kiültetett tövek között. A rendes színű, sötét virágú, fekete bogyójú és feketésbarna szárú tövek mellett akadt egynéhány feltűnően világosszínű tő is; utóbbiak szára világoszöld, virága világos okkersárga és a bogyója élénk sárga színű volt. Érdekes, hogy volt egy-két olyan tő is, a melynek kétféle színű hajtása volt. Az egyik tőből 5 világoszöld és egy feketésbarna színű szár indult ki. A világos zöld szárak sárga virágokat és sárga bogyókat viseltek, a feketésbarna száron pedig rendes színűek voltak úgy a virágok, mint a bogyók. Egy másik tőből 3 világoszöld szár mellett 2 feketésbarna színű indult ki szintén megfelelő színű virágokkal és bogyókkal. Volt olyan átmeneti alak is, a melyiknek pártája világos sárga csövű volt, de a karimája sötétbarna, a bogyó fekete és a szára átmeneti színű volt, t. i. a zöld szín mellett nagy barna sávok voltak rajta. Az ezidei vetés t. i. az 1916 június havában kikelt friss vetés között szintén akadt világoszöld szárú növény, míg a vetés zöme fekete szárú volt. Virág azonban még csak gyéren volt ezeken a fiatal növényeken.

Fontos volt az a kérdés, valjon milyen a rendellenes színű növények alkaloidtartalma? Hogy eziránt tájékozódjam, megkértem a helybeli vegykisérleti állomás vezetőjét, *Lossonczy Ernő* kir. fővegyészt, vizsgálná meg ezen különböző színű nadragulyatövek atropintartalmát. Ő azt találta, hogy míg a rendes színű nadragulya a szárában 0·147%, levelében pedig 0·114% atropintartalom volt, addig a sárga nadragulyának a szárában 0·194% és a levelében 0·219% volt az atropintartalom, az átmeneti alak levelében 0·185% volt.

Mint érdekes jelenséget felemlítendőnek tartom még azt is hogy az 1916. évi friss őszi vetésű nadragulya ágyásban augusztus közepén az *illatos aranka (Cuscuta suaveolens Ser.)* bukkant fel és igen elhatalmasodott. Hatalmas szárai messzire elnyúltak és erősen fojtogatták a fiatal nadragulyatöveket, úgy hogy azok tőlevelei pusztúlni kezdtek. A nadragulyaágyásban akadt egynéhány gyom is, a melyekre szintén elterjedt az aranka, nevezetesen az ott kikelt *vérehulló fecskefüvet* (Chelidonium május L.), a *fehér pemetét* (Marrubium vulgare L.), a *piros gyüszűvirágot* (Digitalis purpuria L.), a *martilapút* (Tussilago Farfara L. és a *kétiksz repkényt* (Glechoma hirsuta W. et K.) szintén megtámadta az aranka, ellenben az ugyanott nőtt *maszlagot* (Datura Stramonium L.) nem bántotta. A maszlag úgy látszik immunis az arankával szemben, mert a maszlagvetés ágyásában növő maszlag növényekre mesterségesen átvitt arankaszálak egyike sem telepedett meg a maszlagon.

3. Maszlagtermesztési kisérlet.

Békeidőben fontos szerepe jutott gyógynövénykiviteli szempontból a *redősszirmú maszlagnak* (Datura Stramonium L.). Kiviteli célra egy-egy tételben 10.000 kg. szárított maszlaglevelet is kerestek. Miután a vadon termű maszlag gyüjtéséből nehéz ilyen nagy tételeket összeszedni, azért azzal a kérdéssel kell foglalkoznunk, valjon nem sikerülne-e a maszlag mesterséges termesztése, ha pedig sikerül a maszlagból mesterségesen tömegárút előállítani, jövedelmező-e a termesztése és elég jó árút tudunk-e a termesztés által előállítani?

A mi az első kérdést, t. i. a termesztés kivihetőségét és sikerét illeti, meg kell jegyezni, hogy a maszlag magja igen keményhéjú mag, a mely tavaszszal elvetve csak igen későre és igen rendetlenül kél ki, másodszor a maszlag előfordulásának a helyei mind olyanok, a mit rendes szántóföldön neki nehezen tudunk megadni, mert a maszlag természettől fogva a trágyás helyeken, a legkövérebb talajon terem vadon, kevésbé kövér helyeken pedig igen silány és törpe marad. Mind ezek a kérdések lényegesen befolyásolják a termesztés sikerét és kérdésessé teszik a termesztett árú értékét, a termett anyag értékesítésének a lehetőségét. Meleg ágyba ugyan elvetve jól kel ki a maszlagmag, de a fiatal növények nem jól tűrik az átültetést, azért sokkal jobbnak tapasztaltam a szabad földbe való közvetlen vetést.

A vetőmag kikelésének nehézségét sikerült elsimítani, mert a maszlag őszi vetésével sikerült rendes időben fejlődő növények nevelését elérni. Már régebben feltünt nekem botanikus kerti kulturáim közben, hogy a maszlag soha sem kel ki idején és sohasem kapunk utána tisztességes növényeket, hogy ha a magját tavaszszal vetjük el,

holott az őszszel az ágyás melletti útra kipergett mag igen korán és kifogástalanul kél ki még a kavicsos úton is. Ezért határoztam el a maszlag őszi vetését és több ízben megejtett őszi vetéseim mindig sikerülnek.

Az 1915. év október 11-én vetettünk 261 □-öl = 72·5 □-m. terüten 3·112 kg. maszlagmagot. A magot 50 cm. sortávolságra vetettük el kézzel zsinór szerint húzott árkokba. Az elvetett mag 1916 május 17-én kelt ki, kikelése kifogástalan volt.

Augusztus 17-én leveleztük a maszlagot első ízben és szeptember 2-án másodszor. Az első levélszedés alkalmával 10 napszámosné (3 asszony és 7 kisleány) egy óra alatt szedett össze 30 kg. nyers levelet, a második szedés alkalmával pedig 5 leány $1^1/_2$ óra alatt szedett 14 kg. nyers levelet.

Mind a két szedés eredménye szeptember 24-én lemérve száraz állapotban 7 kg.-t nyomott. A kész árúért ezidén kilónkint 60—70 fillért fizettek, egész készletünk tehát legfeljebb 4 K 90 f.-t ér. A levélárún kívül a magot, esetleg még a szárat és a gyökeret is lehetne értékesíteni, miáltal a maszlagtermesztés jövedelmezőségét fokozni lehetne. Kövérebb helyen, jobban trágyázott földön nagyobb hozamot is lehetne elérni, mert mi a maszlagot nem vetettük frissen trágyázott földbe, hanem egy évvel azelőtt trágyázott talajba benedekfű után. A mi termesztési eredményünk alapján tehát egy kat. holdon 54 kg. száraz levélárú teremne, a minek értéke 107 K 80 f. lenne.

A legfontosabb azonban az, hogy milyen értékű a mesterségesen termesztett maszlaglevél a vadontermőhöz viszonyítva. Erre nézve az 1915. évi termesztés anyaga szolgált vizsgálat tárgyául. 1914 október 26-án ásattunk fel egy 16·4 × 9·15 m területű ágyást, a melyen előzőleg fekete mustár termett. A mustár után jól megtrágyáztuk a földet. Október 28-án elvetettük a maszlag magját és pedig kézzel szórva és az elszórt magot begereblyéztük.

Az 1915. évi májusi szárazság késleltette a mag kikelését, az esősebb idő beálltakor, június első napjaiban azonban egészen rendesen és tömegesen kikelt a maszlag és annyira szépen fejlődött, hogy még június folyamán teljes virágzásban állt. Július 12-én 120 cm. magas növények voltak köztük. Ekkor leszedtük a maszlag leveleit. 4 asszony $6^3/_4$ óra alatt 76 kg. nyers levelet szedett a tábláról.

Hogy megállapítsuk a termesztett maszlag alkaloidtartalmát, megkértem *dr. Friedl Gusztáv* urat, az ujpesti chinoin-gyár vegyészét, vizsgálná meg a maszlagnövényeinket ebben az irányban. *Dr. Friedl Gusztáv* úr szives volt úgy a termesztett, valamint az itt termesztettnek a tőszomszédságában vadon termett maszlag alkaloidtartalmát meghatározni és a következő eredményt találta:

a vadon termett maszlag levelének ... ... 0·28 %
« « « « gyökerének ... ... 0·26 «
« « « « szárának ... ... 0·15 «
« termesztett maszlag levelének ... ... 0·26 «
« « « gyökerének ... ... 0·26 «
« « « szárának ... ... 0·14 «
« « « gyümölcsének ... ... 0·28 «
az első szedésű termesztett maszlagvélnek ... ... 0·25 « és
a második « « « ... ... 0·26 «
összes alkaloidtartalma volt.

Ugyanebből a készletből megvizsgált egy mintát *Lossonczy Ernő* főügyész úr is a kolozsvári vegykisérleti állomás vezetője és azt találta, hogy az első szedésű levélnek 0·0752%, a második szedésűnek pedig 0·0904% hyoscyamintartalma volt.

A fenti adatokból tehát azt lehet következtetni, hogy nincsen nagy különbség a vadon termő és a termesztett maszlag alkaloidtartalma között vagyis a termesztett maszlag ugyanolyan jól használható fel gyógyszerkészítmények gyártására, mint a vadon termő. *Dr. Friedl Gusztáv* úr szakvéleménye szerint a maszlagnövényeink alkaloidtartalma elég magas és a termesztési kisérletet biztatónak véleményezi, úgy hogy ezen növény termesztésével jó nyersanyagot szolgálhatnának a feldolgozó gyárnak. Lényeges, hogy a második szedés is igen jó minőségű árút adott, a mi a termelést erősen fokozza és jövedelmezőségét emeli. A termesztés tehát lehetővé teszi az egyöntetű árúnak tömegesebb előállítását. Ha azonban a maszlagtermesztést a levélárú előállítására alapítjuk, akkor mint a fenti kisérlet mutatja, a jövedelmezőség nem lesz valami nagy. Azért, hogy a maszlagtermesztést jövedelmezővé tegyük, nem csupán a maszlagleveleket, hanem az egész növényeket, gyökerestől együtt kellene megszárítani és feldolgozás céljából a gyárba szállítani, tehát a száras-gyökeres növényeknek a gyár részéről való átvételét kell biztosítani. Igy talán kedvezőbbre fog alakulni az értékesítés, mert az eddigi kisérletek alapján nem mondható a maszlagtermesztés valami nagyon jövedelmezőnek.

Ha ezzel szemben figyelembe vesszük, hogy az újabb vizsgálatok szerint a délafrikai származású maszlaglevélnek 0·54% össz. alkaloidtartalma volt,[1] tehát jóval nagyobb volt, mint az európainak, akkor még kevesebb kilátása lesz a maszlag termesztésének a felkarolásra.

[1] Pharm. Post. 1916. Nro 79.

4. Gyűszűvirágtermesztési kisérlet.

A háború folytán a gyógyszereknek külföldről való behozatala majdnem teljesen megszünt, mert a külföldi államok vagy teljesen betiltották, vagy pedig nagyon megnehezítették és feltűnően megdrágították a gyógyszereknek kivitelét. Azon gyógyszerek közé, a melyeket béke időben külföldről szoktunk beszerezni, *a piros gyűszűvirág* (Digitalis purpurea L.) levele is tartozik, a melyet Németországból kapunk, miután ezen növény hazánkban vadon nem terem. A digitalishiány indokolttá teszi, hogy ezen növény mesterséges szaporításával és rendszeres természtésével kisérletezzünk. Településünkön évek óta foglalkozom ezen növény mesterséges szaporításával. Eleinte a digitalis magját melegágyba vetettem el és innen kipalántáltam a fiatal digitalis növénykéket a szabadba. A gyűszűvirágnak u. i. végtelen apró a magja, ezért nem mertem ezt a roppant finom porszerű magot közvetlenül a szabad földbe elvetni. A melegágyba való vetés és a kipalántálás azonban bajossá teszi a kulturát, sok munkát és fáradtságot, vele együtt költséget is okoz. Ezért tehát arra törekedtem, hogy a gyűszűvirágot a szabad földbe való vetés útján termeszszem. Első kisérleteim, a mikor a magot tavaszszal vetettem el a szabad földbe, balul ütöttek ki, mert a mag vagy egyáltalában nem vagy csak nagyon szórványosan kelt ki. Megkiséreltem tehát az őszi vetést és ezzel teljes sikert értem el.

1915 október 21-én egy 17 m. hosszú és 9·1 m. széles, tehát 154·7 □ m. területű ágyást, a melyet előzőleg megtrágyáztunk és felástunk, bevetettünk gyűszűvirágmaggal. A piros gyűszűvirág magjából 700 grammot szórtunk ki a frissen felásott földre. 1916 május közepén gyönyörűen kelt ki a gyűszűvirág és oly sűrűn lepte el az ágyást, hogy ritkítani kellett. A vetésnek ez a módja tehát teljesen sikerült.

A bevetett gyűszűvirág ágyás mellett volt olyan ágyásunk, a hol az előző évben állt a gyűszűvirág. Ebben az ágyásban sok mag szóródott ki őszszel. Tavaszra ez is mind kikelt, úgy hogy bár rendetlenül, de elég sűrűn lepte be a táblát. A mesterségesen bevetett 154·7 □ m. területű ágyást kisérletkép szeptember 18-án lekaszáltuk és a lekaszált leveleket drógnak használtuk fel. Bár az előírás szerint a drógnak való leveleket a virágzó tövekről kell szedni, mert akkor tartalmaz a gyűszűvirág legtöbb digitalint, de ebben a háborús időben igen szivesen vették a tőleveleket is.

A 154·7 □ m. területű ágyásról 72 kg. nyers súlyú digitalis levelet szedtünk össze, a mely megszárítva 28 kg.-ra száradt össze. Kilóját 60 fillérrel adtuk el; bevételünk tehát 16 K 80 f. volt. Munka



1. kép. Piros gyűszűvirág ágyása. (Schmidt Oszkár fényképfelvétele).

nem volt más, mint az őszi vetés, tavaszszal és nyáron gyomlálás, valamint az őszi lekaszálás. Első ízben április 5-én 7 asszony gyomlálta $1^1/_2$ óráig, május 7-én 4 asszony 5 óráig és június 30-án 7 asszony 2 óráig gyomlálta a és kapálta az ágyást, összesen $44^1/_2$ munkaórát fordítottunk a gyűszűvirág gyomlálására.

1916. év őszén már fogatos erővel munkáltuk meg a gyűszűvirág földjét, miután nagyobb táblát vetettünk be gyűszűvirággal. A táblát megtrágyáztuk, felszántottuk, azután megtárcsáztuk és jól megboronáltuk. A megboronált földet még kézzel felgereblyéztük és úgy vetettük el a magot, a melyet kézzel reá szórtunk a földre és azután begereblyéztük.

Az 1915. évi gyűszűvirágágyást virágzás idején bemutatjuk az 1. képen.

A gyűszűvirág levelét a helybeli egyetemi gyógyszertani intézetben megvizsgálták és jónak találták.

5. További megfigyelések a termesztett mentákon.

1. Fodormenta. Az 1914. év tavaszán a gazdasági akadémia kardosfalvi birtokán a Nádaspatak mellett 1200 □-öl területen fodormentát telepítettünk. Ezen telepen 1914-ben műtrágyázási kisérleteket végeztünk. Ezekről, valamint általában az ezen telepen végzett munkákról és a kisérlet eredményéről az 1914. évi beszámolóban már tettem jelentést.[1] Azóta tovább kisértük a fodormenta viselkedését.

A «Kisérletügyi Közlemények» 1915. évi XVIII. kötetének 625. és következő lapjain kifejtettem, mennyire állandójellegű a magyar fodormenta. Ezúttal újból jelenthetem, hogy az immár 21 év óta itt termesztett fodormentán semmiféle elváltozást, az elfajzásnak semmi nyomát nem észleltem. A virágzata állandóan a «*spicata*» typushoz tartozik, amelyet a «Kisérl. Közlem.» XVIII. kötete, 3. füzete, 628 *a)* lapján két képen bemutattam.

Az 1915. évben a fodormenta körüli munkák a következők voltak; május 15-én gyomláltuk a fodormentát első izben, június 24—26-án másod izben két napig. Június 26-án levágtuk a fodormentát. Egy kaszás két napig kaszálta, 8 asszony pedig összeszedte, mérte és felhordta a padlásra szárítás végett. Ez a munka két napot vett igénybe. Egy igás szekér két napig haza hordta a levágott fodormentát a gazdasági akadémiára.

A fodormenta nyers súlya 3250 kg. volt, megszárítva 875 kg.-t nyomott. A beszáradás hányada 3·7.

[1] «Kisérletügyi Közlemények» XVIII. 1915. 3. füzet.

Augusztus 2. és 3-án újra gyomláltuk a fodormentát; az előbbi napon 14, az utóbbin 16 leány gyomlálta, vagyis összesen 30 munkanap kellett hozzá.

Augusztus 23-án lekaszáltuk a fodormentát másodszor. Ezt megelőzőleg a szomszédos rétet kaszálómunkások tévedésből bele kaszáltak a fodormentatáblába és 22·6 m. hosszú és 8 m. széles darabot lekaszáltak és a lekaszált fodormenta ott veszett. Pedig éppen ez a rész volt a bujább növésű része a táblának. A többit augusztus 23-án lekaszáltuk. Két ember egy nap alatt lekaszálta, 9 asszony pedig hordta, mérte és teregette $1^1/_2$ napig. Nyers súlya 1692 kg. volt, megszárítva pedig 411 kg. volt. A beszáradás hányada 4-szeres.

A kétszeri vágás eredménye december 3-án lemérve 1200 kg. volt, a két mérés összeadása pedig 1286 kg.-t tenne ki.

A két méréskülönbözete a fodormenta változó nedvtartalmára és némi elkallódásra vezethető vissza, mert az időjárás szerint változik a herbák nedvtartalma. A fodormenta kat. holdankénti termése tehát 1714 kg. volt, dacára a tetemes veszteségnek, amely minket a darab kikaszálása által ért.

Ezt az eredményt kaptuk tehát a termesztés második évében. Rendes viszonyok mellett béke időben, amikor gyógynövénykivitelünk tartott, eladtuk a fodormentát 80 fillérjével kilonként úgy, hogy ekkor az 1200 □-öl területről 900 K bevételünk lett volna. A háború azonban megszüntette kivitelünket s azért nehézségbe ütközött a fodormenta eladása. Elhatároztuk tehát a fodormenta kifőzését. Kifőztünk 1195 kg. száraz növényt és kaptunk belőle 12·860 kg. nyers fodormentaolajat, a nyeredék tehát 1·07%.

Az 1916-ik évben június 30-án gyomláltuk a fodormentát és azután lekaszáltuk.

Két kaszás egy napig vágta és 10 asszony hordta, mérte és teregette egy napig. Nyers súlya 2882 kg. volt. Július 31-én lemérve száraz volt súlya 710 kg.

Az első kaszálás után csak gyengén hajtott a fodormenta a nagy szárazság és a talaj kimerülése miatt. Legtöbb helyen csak arasznyira nőtt a fodormenta, ezért nem tartottuk érdemesnek a lekaszálásra. A talaj tehát úgylátszik, a három év alatt kimerült és felújítást kíván. A fodormenta értékesítése ezidén is nehézségbe ütközik. A fodormentaolajnak pedig sajnos, még nincs nagy keletje, bár bizonyos ipari cikkek előállítása körül (pl. a szappangyártás, illatszerkészítés stb.) igen előnyösen felhasználható.

2. Japánmenta. A japánmentát 1916-ban átültettük.

Április 29-én egy 302 □-m. területű frissen megtrágyázott és felásott ágyást telepítettünk be. Négy asszony egy nap alatt beültette a

japánmentát 30 cm. sor és 20 cm. növénytávolságra. Az egész ágyásbetelepítéséhez 4730 gyökérsarj kellett, amelyeket a régi ágyásból kivettünk. Az egész ágyást június 17-én 2·5 kg. kénsavas ammoniakkal szórtuk be.

Június 19-én a 302 □-m. területű ágyást két egyenlő félre osztottuk és az egyik felét 1·5 kg. 40%-os kálitrágyával (kainittel) szórtuk be.

Július 12-én levágtuk és kifőztük a japánmentát. A kálival trágyázott félágyas 73 kg., a káli nélküli 70 kg. nyers súlyú mentát adott. A növényeket frissiben lepároltuk olajnak. Az egyszerűen trágyázott 110 gr., a kétszeresen trágyázott pedig 115 gr. nyers olajat adott.

Szeptember 7-én a japánmenta sarjúhajtása virágozni kezdett és nagyon rozsdás volt. Ezért levágtuk és kifőztük olajnak.

Az egyszerüen trágyázott ágyás adott 58 kg növényt, amelyből 110 gr. mentaolajat főztünk ki, a kálival trágyázott ágyás pedig 59 kg. nyers növényt és 100 gr. nyers olajat adott.

A kálitrágyázás tehát úgy az első, mint a második vágású mentára annyiban hatott előnyösen, hogy nagyobb termést adott, bár az olajtartalom nem növekedett. Olajából könnyű szerrel tömegesen kiválasztható a mentholkristály.

3. Mitcham-menta. 1914 tavaszán a királydombi új telepen 800 □-öl területet betelepítettünk mitcham-mentával. A frissen trágyázott földbe telepített mentát 12 parcellára osztva műtrágyákkal is kezeltük. Ezen kisérlet eredményét 1914. évi jelentésemben közöltem.[1] Az 1915-ik évben minden további hozzáadás nélkül tovább kezeltük és hasznosítottuk a mentatáblát. 1915 május 11-én kigyomláltuk először, június 16-án másodszor. Mind a két alkalommal 12 asszony két napig gyomlálta. Junius 16-án levágtuk a mentát. Két kaszás 5 óráig kaszálta, 12 asszony mérte, hordta és teregette egy napig. A vágás eredménye a múlt évi műtrágyázás szerinti parcellák alapján a következő volt:

1.	számú	parcella	0 (trágyázatlan)	=	108	kg.	nyers súly
2.	«	«	= K	=	137	«	« «
3.	«	«	= P	=	97	«	« «
4.	«	«	= N_1	=	99	«	« «
5.	«	«	= N_2	=	89	«	« «
6.	«	«	= K + P	=	93	«	« «
7.	«	«	= K + N_1	=	94	«	« «
8.	«	«	= K + N_2	=	83	«	« «
9.	«	«	= P + N_1	=	69	«	« «
10.	«	«	= P + N_2	=	78	«	« «
11.	«	«	= K + N_1 + P	=	70	«	« «
12.	«	«	= K + N_2 + P	=	58	«	« «
				összesen	1075	kg.	nyers súly.

[1] «Kisérletügyi Közlemények.» XVIII. köt., 3. füzet.

Megszárítva volt a menta súlya 260 kg. K = 40% kálitrágya, P = superfoszfát, N_1 chilisalétrom és N_2 = kénsavas ammoniak.

Augusztus 2. és 3-án másodszor gyomláltuk a mentatáblát, amikor 10 asszony gyomlálta. Szeptember 21-én másodszor vágtuk a mentát, amikor nyers súlya 990 kg. száraz súlya pedig 220 kg. volt. A két vágás eredménye tehát:

I. vágás	1075	kg.	nyers	=	260	kg. száraz súly
II. «	990	«	«	=	220	« « «
összesen	2065	kg.	nyers	=	480	kg. száraz súly.

A beszáradás hányada: 4·3

Eszerint tehát 1 kat. holdra esik 960 kg. száraz árú.

Az 1913. évi telepítésű 945·87 m^2 területű mitcham-mentát az 1915-ik évben is hasznosítottuk. Június 23-án kigyomláltuk, 12 asszony 1 napig gyomlálta. Június 24-én vágtuk először. Egy kaszás $2^1/_2$ óráig vágta és 12 asszony mérte, hordta és teregette 2 óráig. Nyers súlya 354 kg., szárazsúlya 111 kg. volt.

Augusztus 23-án és 24-én 8 asszony gyomlálta $1^1/_2$ napig és utána másodszor levágtuk a mentát. Egy kaszás $2^1/_2$ óra alatt lekaszálta, 9 asszony pedig $1^1/_2$ óráig mérte, hordta és teregette. Nyers súlya 346 kg., szárazsúlya szeptember 9-én lemérve pedig 90 kg. volt. A beszáradás hányada 3·4.

Az 1913. évi telepítésű ágyas termése volt tehát:

I. vágás	354	kg.	nyers	súly	és	111	kg.	száraz súly
II. «	346	«	«	«	«	90	«	« «
összesen	700	kg.	nyers	súly	és	201	kg.	száraz súly vagyis

egy kat. hold termése 1222 kg.

Az 1915-ik év óta a gyógynövénykivitelünk szünetel és a szárított mentára nehéz volt vevőt kapni, ezért az egész termést kifőztük olajnyerés céljából. A borsmentaolajat megrektifikáltuk és forgalomba hoztuk. A helybeli gyógyszerészek hamar elkapkodták egész készletünket.

Az 1915. évi mitcham-menta olajhozama a következő volt:

	A növény súlya vágáskor	Száraz-súly a kifőzéskor	Nyers olaj-mennyiség vízgőzdesztillációval a szárított növényből	Olajnyerés %-ban a szárított növényből	Az olaj színe
	kilogramm		gr.		
Királydombi régi telep (3 éves tábla):					
I. vágás	354	95	880	0·93	világos zöldes sárga
II. «	346	78	950	1·21	sötét barnás sárga
Királydombi új telep (2 éves telepítés):					
I. vágás	1075	240	1675	0·69	világos sárga
II. «	990	220	2220	1·01	sötét zöldes sárga
Összesen	**2765**	**633**	**5725**	**0·96**	középértékben.

Az 1916-ik évben az 1913-ik évi telepítésű mentát kiszántottuk, az 1914. évit pedig, miután már elgyengültnek mutatkozott megtrágyáztuk és felszántottuk. 1916 március 28-án felszántottuk. Egy négyes ökörfogat nevezett napon felszántotta. A felszántott táblából 800 m² területet tovább is meghagytunk, a tábla többi részét másféle gyógynövénynyel telepítettük be. A meghagyott részén a menta a felszántás után nagyon szépen hajtott, sok sarja vörös szárú volt; ami a menta jóságának a jele. Sok fiatal sarjnak a levele is sötét piros volt. A levelek pirossága a levél további kifejlődése folyamán eltünt és helyt adott a rendes zöld szinnek. A menta zamatja nagyon jó volt úgy, hogy a trágyázás és szántás felújító hatása előnyösen volt megállapítható. Egynéhány tő sötét vörös, majdnem fekete volt. Ebből egynéhány sarjat melegágyba dugványoztunk, de azok ott csakhamar teljesen megzöldültek.

A meghagyott ágyásban a mitcham-mentát 1916 junius 14-én 10 asszony egy nap alatt kigyomlálta és július 14-én levágtuk. Nyers súlya 190 kg., száraz súlya 49 kg. volt. Beszáradási hányad 3·87. Ezt a mentát is kifőztük olajnak, mert nagyon keresték az olaját. A 49 kg. szárított menta 530 gr. nyers olajat adott. Olajtartalma tehát 1·08% volt.

1916 április 8-án a gazdasági akadémia «Kastélyrét» dűlőjében 624 □-m. területen is telepítettünk mitcham-mentátolaj nyerés céljából. Április 8-án 7 asszony 5 ½ óra alatt 30 cm. sor és 25 cm. növénytávolságra elültette a menta-sarjakat. Június 16-án 14 asszony gyomlálta 4 óra hosszáig és július 5-én 9 asszony 2 óra hosszáig. Augusztus 4-én levágtuk a mentát. Lett akkor 351 kg. nyers súlyú menta, amelyet közvetlenül kifőztünk. Adott 1 kg. 20 gr. nyers olajat. Olajtartalma 0·29% volt.

A Királydombi mitcham-menta sarjú hajtását 1916 szept. 7-én vágtuk le. Nyers súlya 125 kg. volt. Ezt is nyersen kifőztük. Adott 500 gr. nyers olajat. Olajtartalma 0·4% volt.

Az 1915. valamint az 1916-ik év folyamán virágozni hagytam a mitcham-mentát, hogy tömegesebben lássuk a virágfakasztását, amiből a menta rokonsági körére, faji jellegére következtetést vonhatnánk. Mind a két évben bőven hozott virágot a mitcham-menta. Virágának túlnyomó része a «*capitata*» typushoz tartozott, olyan volt, mint amilyent a «Kisérlet. Közlem.» XVIII. kötetében a 8. képen 1., 2. alatt bemutattam, csak elenyésző csekély számuak voltak az olyan virágzatok, amilyeneket ugyanott a 7. képen mutattam be és amelyek a «*verticillata*» typust követik.

Ebből nyilván látható, hogy a mitcham-menta a vízimenta (Mentha aquatica L.) származéka. A vadon termő vízimenta zamatja

is nagyon emlékeztet a mitcham-menta zamatjára. A vízimenta mindig nagyon aromás és kellemes zamatú, a zamatjával is emlékeztet a mitcham-mentára.

A mitcham-menta virágainak egyöntetűsége, a virágzatának túlnyomó egyformasága — capitata typusa — amellett is szól, hogy ez a kulturforma meglehetősen megállapodott, szilárd alakja a borsmenta speciesnek, amely nem variál annyiféleképen, mint pl. az Agnelli-féle borsmenta.

Végül megjegyzem, hogy ezidén a mitcham-menta olajából épúgy sikerült mentholkristályokat előállítani, mint a japán mentából.

4. Agnelli-féle borsmenta. A királydombi új gyógynövénytelepen 1914 tavaszán külön ágyást telepítettünk be az Agnelli-féle borsmentával (lásd a «Kisérl. Közlem.» XVIII. kötetének 640. lapján). Ezt a borsmentát az 1915 és 1916-ik évben tovább figyeltem elfajzását illetőleg.[1] E megfigyelés során az Agnelli borsmentén több typust találtam, amelyek úgy a levelek alakjára, a virágzat formájára, valamint az egész növény zamatjára nézve eltértek egymástól. Az 1916-ik év augusztus havában teljes virágzásban állt a tábla és a kivirágzott mentán jól látszott az 5-féle typus. Azt mondhatjuk, hogy már nagyon el volt korcsodva ez a menta, ami a zamatján is érezhető volt. Egyik-másik tő már büdös volt, kellemetlen volt a szaga: egyik-másik kakukfűszagú vagy terpentinszagú volt, viszont volt olyan is közte, amelynek határozott menthol-zamatja volt, t. i. a capitata-typushoz tartozó alak, amelynek virágzata fejecske és e virágzatával a vízimentával való rokonságát árulja el.

Az Agnelli-féle borsmenta elfajzásának főbb alakjait már a «Kisérl. Közlemények» XVIII. kötete, 3. füzetében a 3—5 képeken mutattam be. Az ott bemutatottakon kívül még a mellékelt 2. képen látható elváltozásokat is észleltem. Az A nelli-féle borsmenta különböző formái közül első sorban kitűnik a *spicata typus* vagyis a fűzérvirágzatú alak, amely nyilván a Mentha virdis L.-hez való rokonságot árulja el. Ez a legrendesebb alakja az Agnelli-féle borsmentának. Ezt mutattam be a «Kisérl. Közlemények» XVIII. kötete 3. füzetében a 3. képen. Ennek két alakja van, ú. m. a sötét-vörös szárú és a világos-zöld szárú alak (forma rubescens és pallescens). Jellemző rá, hogy virágai végálló hegyes fűzéreket képeznek. Átmenet létesül azáltal, hogy egyes ágakon a fűzér helyett fejecskéket láthatunk (a XVIII. köt. 3. füz. 4. kép). Erős, de kellemetlen szagúvá válik a degenerátió folytán. Szaga ekkor terpentinszagra emlékeztet.

A második alak a *verticillata-typus* vagyis az örvös virágú alak, amelynek virágai nem végálló fűzérekben, hanem a levelek hónaljában

[1] Lásd: «Kisérleti Közlemények» XVIII. kötet 3. füzet. 631. lap.

örvösen rendezkednek el. Levelei laposak, szélesek, aprók, feltünően világos-zöldek és az egész növény kellemetlen zamatú, vad szagú. (XVIII. kötet, 3. füzet, 6. kép). A mellékelt 2. képen I.).

A harmadik eset a *capitata-typus* (XVIII. kötet 3. füzet 5, kép 3) a mellékelt 2. képen III. Virágzata rövid végálló tompavégű tömött fejecskét képez. Kurta, tompavégű fejecskéi emlékeztetnek a vízimenta virágzatára. A virágzat murvái feltünően sötétvörös-barna színűek. Zamatjában kiérezhető a menthol-szag. A capitata-typus azután fokozatosan átmegy egyrészt a füzéres-typusba, amikor a végálló virágzat hegyesedik, másrészt átmehet a verticillata-typusba azáltal, hogy a fejecske megnyúlik és meg lesz szakítva úgy, hogy egyes örvökre szétválik, amelyek egymás fölött széttolódnak. (2. kép, II.).

A negyedik eset a fodroslevelű borsmenta a spicata × verticillata-typus *folia crispa*-alakja. (2. kép, IV). Levelei feltünően keskenyek és fodros szélüek; szára igen sötét-vörös, levelei igen sötét-zöldek; virágzata hegyes végálló fűzért képez, mely a tövén széttolódik és az örvős alakba megy át. A fodros levelű borsmentaalak a legkésőbben virágzó alakja a borsmentának és igen kellemetlen kakukfű-szaga által árulja el a degeneráltságát.

Végül az ötödik alak a *szőrős alak*, *folia pilosa* (2. kép, V.), amelynek fűzéres virágzata van, levele és szára feltünően szőrős. A szőrős-mentának már gyenge a szaga és kellemetlen zamatja által elárulja, hogy az elkorcsodás útján messzire előre haladt.

Az 1915. évben az Agnelli-féle borsmenta különböző alakjait egyben vágtuk le és együtt főztük ki olajnak. Ekkor lett nyersen 314 kg., megszárítva 92·5 kg. Ebből 82 kg. száraz növényt kifőztünk s ez adott 480 gr. nyers olajat, ami 0·585% olajtartalomnak felel meg.

A főbb typusokat az 1916 év nyarán, amikor teljes virágzásban álltak, külön-külön vágtuk le és külön-külön főztük ki olajnyerés céljából. Legtömegesebb volt a III-ik typus, t. i. a capitata alatt. Levágva 259 kg. nyers súlya volt és 460 gr. nyers olajat adott. Olajtartalma tehát 0·17% volt.

Az egyes typusokból következő mennyiségű olajat nyertünk:

A verticillata typus (I.) 21 kg. nyers növényéből 85 gr. olajat kaptunk.

A forma capitata 25 kg. friss növényből 40 gr. olajat adott.

A spicata-typus forma pallescens, a világos zöld fűzéres alak 20 kg. friss növényből 20 gr. olajat adott.

A spicata-typus forma rubescens vagyis a vörös szárú fűzéres menta 5 kg. friss növényből 10 gr. olajat adott.

A forma crispa (IV.) a fodroslevelű borsmenta 4 kg. friss növényből 15 gr. nyers olajot adott.

Az egyes typusok olajhozama tehát a következő volt:

a verticillata-typus	21	kg.	friss	növény	adott	35	gr.	olajat	= 0·16%
a capitata-typus	25	«	«	«	«	40	«	«	= 0·17%
spicata-pallescens	20	«	«	«	«	20	«	«	= 0· 1%
spicata-rubescens	5	«	«	«	«	10	«	«	= 0· 2%
a crispa-typus	4	«	«	«	«	15	«	«	= 0·37%

A levelek fodorságával tehát az olajtartalom fokozódása járt itt is, úgy mit a fodormentánál.

Az Agnelli-féle borsmentán még azt az érdekes jelenséget is tapasztaltuk az 1916-ik év nyarán, hogy július közepe táján a tábla kellős közepén hirtelen fellépet a *herefojtó aranka (Cuscuta Epithynum Murr.)*, amely a menta között nőtt kúszó lóherét is, de a mentát is erősen fojtogatta és rohamosan terjedni kezdett a mentanövényeken.

Míg az 1914. és 1915. években nyoma sem volt az arankának e táblán, addig az 1916-ik évben nagyon meglepően kezdte a mentát pusztítani.

5. Az orosz borsmenta.

Dr. Gróf Béla s. tanár mint katona a háború folyamán Wolhyniába került, a hol *Boguszlawka* faluban is megfordult. Egy szétdult üveggyár kertjében feltünő szépen díszlő és bár a gazdátlanság miatt elhanyagolt állapotban lévő, de rendes kulturára valló borsmentát talált, a melynek feltünő volt az illata. Ebből a borsmentából nevezett tanár hazaküldött egy csomagra való gyökeres tövet, a melyek friss és üde állapotban érkeztek Kolozsvárra. Mi a gazdasági akadémia kertjében elszaporítottuk, a hol most szépen díszlik. 3. képünkön bemutatjuk ezt az orosz borsmentát. A mint a képen is látszik, ez a borsmenta az örvös menta vagyis a *verticillata*-typushoz tartozik. Illata igen feltünő és erős, de távol esik a borsmenta illatától, menthol-zamat nem érezhető ki belőle. Mindazonáltal értékes mentának látszik, a mely illatszer készítésére talán felhasználható lesz.

6. Megfigyelés a kömény termesztése körül.

Midőn 1914. év tavaszán a gyógynövénytelepet a gazdasági akadémia «Királydomb» nevű birtokrészére helyeztük át az új telep ágyásába köményt (Carum Carvi L.) vetettünk. Az ágyás területe 204 □ m. volt. Ezt az ágyást 1914 április 4-én vetettük be, a midőn 3 napszámosné 3 óra alatt $^1/_2$ kg.-nyi vetőmag felhasználásával kézzel vetette be az ágyást.



2. kép. Az Agnelli-féle borsmenta elváltozott alakjai. I. forma verticillata örvösalak. II. forma verticillata × capitata, t. i. átmenet a capitata-alakba; III. forma capitata fejes alak; IV. forma spicata × verticillata, folia crispa; fodroslevelű alak; V. szőrös alak, folia pilosa. (Schmidt Oszkár fényképfelvétele).



3. kép. Oroszországi borsmenta Wolhyniából való behozatal után telepítve.
(Lossonczy Ernő fényképfelvétele.)

Május 23-án Planetkapával megkapáltuk és kigyomláltuk. 4 asszony $1^1/_2$ óráig gyomlálta és 1 óráig kapálta.

Július 16-án lekaszáltuk a tábla egyik felét annak kipróbálása végett, valjon nem lehetne-e a lekaszálással a kömény tenyészidejét megrövidíteni és már az első évben virágzásnak indítani, úgy a mint az a büröknél sikerült. Egyúttal meg is kapáltuk Planet-kapával és ki is gyomlálták az ágyást. 11 asszony $^1/_2$ óra alatt kigyomlálta és $^1/_2$ óra alatt megkapálta az egész ágyást. A kömény a lekaszálás után csakhamar helyrejött.

Szeptember 1-én üdébb és bujább volt a lekaszált ágyásrész, míg a le nem kaszált helyen már sárgulni kezdett a kömény. Virágba azonban nem hajtott a kömény. Az 1915. év során semmi különbség nem mutatkozott a kétfélekép kezelt köményen, az egész parcella egyformán viselkedett, egyidőben virágzott, május elején kezdett virágzani mind a két részen és egyformán hozott magott. Június végén learattuk a köményt; arattunk 20·5 kg. magot.

1915 március 31-én új ágyásba vetettünk köményt, még pedig 339 m^2 (= 94 □-öl) területű ágyásba, 30 cm. távolságra kézi vetőgéppel. Június első napjaiban kikelt a kömény és szépen fejlődött őszig. Nyár derekán a tábla kellős közepén feltünő *arankafolt* mutatkozott, még pedig a *Cusacta europaea* lepte el itt a köményt. Az 1914. évi vetésű kömény learatása után szépen kizöldült, úgy hogy takarmányozásra lekaszálható lett volna. Ezért nem ástuk fel az ágyást, hanem meghagytuk benne a köményt további megfigyelésre.

1916 tavaszán a kétéves kömény igen szépen kizöldült, tehát már a 3-ik nyárba lépett át. Miután egyenletesen és szépen fejlődött újra meghagytuk magnak. Májusban szépen, egyenletesen virágzott, alig volt valamicskét megritkulva, úgy hogy másodízben is teljes termést igért. Az 1915. évi vetésű kömény azonban szebb, erőteljesebb és bujább volt, mint az 1914. évi vetésű. Az 1914. évi vetésű köményt június 28-án learattuk. 4 asszony 2 óra alatt vágta. A termés 10 kg. volt, tehát félannyit adott ugyanaz a kömény, mint az előző évben. Aratás után újra kizöldült a kömény, de ezúttal már nem hagytuk meg, hanem őszszel felástuk az ágyást. Az 1915. évi köményt június 30-án arattuk. 6 asszony sarlóval vágta 2 óra alatt. Termett 56 kg. mag; tehát 94 □-öl területen 56 kg. mag termett, a mi kat. holdanként 953 kg.-nyi termésnek felel meg.

7. Örménygyökér termesztési kisérlet.

Az örménygyökér, vagy örvénygyökér (Inula Helenium L.) meglehetősen keresett cikke a drogpiacnak, azért megkiséreltük az örménygyökér mesterséges szaporítását. Megkiséreltük úgy a tavaszi, valamint

az őszi vetést. Mind a kettő sikerrel járt, de az őszi vetés mégis jobbnak bizonyult, mert hamarabb fejlődött. 1915 október 22-én vetettünk el $^1/_2$ kg. magot egy 34 □-öl területű ágyasba. Két asszony $^1/_2$ óra alatt vetette el a magot kézzel zsinór szerint húzott barázdákba 50 cm. sortávolság mellett. Április 24-én már ki volt kelve az örménygyökér. 1916 október 10-én kiástuk a gyökereket. 5 aszszony $1^1/_2$ napig ásta csákánynyal a gyökeret. Kaptunk 92 kg. nyers gyökeret, a mely megszárítva 34 kg.-t nyomott. 1916 március 29-én egy 23 □-öl területű ágyást is vetettünk be. Két asszony $^1/_2$ óra alatt zsinór szerint vetette el. Szintén $^1/_2$ kg. vetőmagot használt fel. A tavaszi vetésű örménygyökér májusban kelt ki. Október 11-én ástuk ki a gyökeret. 5 asszony $^1/_2$ napig ásta csákánynyal, kaptunk 34 kg. nyers gyökeret, a mely megszárítva 12 kg.-t nyomott.

Az őszi vetés után esnék tehát 1600 kg. száraz gyökér kat. holdanként, míg a tavaszi vetés után csak 834 kg. Ebből látható tehát, hogy az őszi vetés sokkal előnyösebb, mint a tavaszi. Az örménygyökér még csak nagy tőleveleket hajtott, virágzásba még nem indult volt ezidén.

8. Szappangyökér termesztés.

A szappan roppant magas ára és a szappan beszerzésének nehézsége a közfigyelmet a szappangyökérre irányította. A fehér szappangyökeret a *boglyas dercefű vagy tátyolvirág* (Gypsophila paniculata L.) adja, a melyet a kereskedelmi kertészetekben a csokorkötészet kedvéért termesztenek. Tekintettel a szappangyökér keresettségére egykétéves ágyásból kiástuk a szappangyökeret értékesítés végett. 1915 április 26-án vetettük el a Gypsophila magját, szépen kikelt és szépen fejlődött 1916 őszig. A 164 □ m. területű ágyást 1916 szeptember 23. és 24-én kiástuk. A gyökér egyenesen elágazás nélkül és meglehetősen mélyen hatolt a földbe, úgy hogy a gyökerek kiásása lassú és fáradtságos volt, az egyenesen lehatoló gyökerek kiásáskor beleszakadtak, a kevésbbé mélyre hatolók egy arasznyi mélységben szétágazódtak és ezért még vékonyabbak voltak. Két szerb fogoly csákánynyal $1^1/_2$ napig ásta a szappangyökeret. Lett nyersen 208 kg. gyökér, a mely megszárítva 72 kg.-t nyomott. A legvastagabb gyökér hüvelykujjnyi vastag volt, a vékonyabbja ceruza vastagságú. Ezen két évi termésünk eredményét egy kat. holdra átszámítva 2526 kg. száraz árúnak felel meg, a melynek mai ára kilónként 90—100 fillér. Tehát 2526 K nyers bevétel várható a szappangyökér után.

Ha a gyökérásás nem volna olyan hosszadalmas, fáradságos és költséges, akkor a szappangyökértermesztés jövedelmező lenne. A fogatos erővel való kiszedés nálunk nem vált be, mert a répakiemelő gép

nem hatol be elég mélyen és ezért a gyökér legjavát elvágja, a mi azután a földben marad. Hozzá kell még tennem, hogy talajunk meglehetősen kötött, fekete agyag, a melyben nehezebben halad a gyökérásás, mint a laza homokon, a hol a Gypsophila otthonos.

A nyár folyamán nem sok dolgot adott a szappangyökértábla. Mindössze egyszer — április elején — megkapáltuk. Gyomlálást nem kívánt, mert oly sűrűn állt, hogy gyomot nem tűrt maga között.

9. Zilizértékesítés.

A háború alatt roppant keresetté vált a *zilíz vagyis fehérmályva* (Althaea officinalis L.) levele. Míg rendes időben a leveles árúért foliáért, a mely alatt a kézzel szedett levél, illetve fosztott árú volt értendő 28 K-t, a száras-leveles árúért pedig 20 K-t adtak q-kent, addig a háború alatt 40—50 K-t igértek a fehérmályva herbájáért. Egyik csehországi gyógynövénytermelő és -kereskedő 1915 nyarán megtekintvén telepünket, arra figyelmeztetett, hogy kaszáltassam le a fehérmályvatáblát és szárítsam meg a fehérmályvát szárastól, ő szívesen megveszi az árút. Sőt nagyon kért arra, hogy szállítsam neki a fehérmályvát, mert igen nagy a kereslet utána a piacon. Míg béke időben kézzel fosztottuk le a leveleket a szárról vagy már a helyszinén szedtük le kézzel egyenként a leveleket a mályva száráról, addig most egyszerűen lekaszáltuk a táblát, a lekaszált mályvát összeszedtük, padlásra tettük és ott megszárítottuk. A kezelésnek ez az egyserűsítése tehát lényegesen hozzájárul a fehérmályvatermesztés jövedelmezésének a fokozásához.

Volt egy 523 m^2 területű fehérmályvatáblánk, a melybe a fehérmályva magját 1914 április 15-én vetettük el. Az 1914-ik év folyamán ezt a táblát virág- és levélszedés útján hasznosítottuk. A kézzel való szedés azonban költséges lévén, nem nagy hasznot hozott a tábla. 1915-ben figyelmessé téve a fent említett egyszerübb értékesítésre, még az 1915. év nyarán egyszer lekaszáltuk a fehérmályvát és az 1916-ik évben ezt az eljárást már rendszeresítettük. 1916 május 15-én kaszáltuk le a fehérmályvát. 7 asszony sarlóval 3 óra alatt levágta és 2 óra alatt mérte, hordta és a padláson elteregette a mályvát. Nyers súlya volt 315 kg., megszáradva 52 kg.-t nyomott.

Az első vágás után a fehérmályva nagyon szépen hajtott újra, úgy hogy június 17-én újra levághattuk. Ezúttal is 7 asszony 3 óra alatt levágta sarlóval, két óráig összeszedték, lemérték, elhordták és a padláson szétteregették a mályvát. Nyers súlya volt 212 kg., megszárítva 47 kg. lett belőle.

A második vágás után a fehérmályva újra kihajtott, de az új

hajtását annyira ellepte a földi bolha, hogy leveleit szitamódra átlyukasztotta. E miatt már nem vágtuk többé a mályvát, különben is pihenni engedtem volna. Virágzásra ezévben nem került a sor.

Az 523 m² területen tehát kétszeri vágás alkalmával 527 kg. nyers növényt vágtunk, a mely tömeg megszárítás után 99 kg.-t nyomott. E szerint tehát 1 kat. holdon 1089 kg. száraz árú várható. A 99 kg.-nyi készletet 50 fillérjével adtuk el kilónkint, úgy hogy erről a tábláról 49 K 50 fillért vettünk be, a mi egy kat. holdra átszámítva 544 K 50 f. bevételnek felel meg.

A mályvatábla ebben az évben alig adott munkát. Mindössze tavaszszal egyszer kigyomláltuk és megkapáltuk. Április 4-én megkapálta 7 asszony $4^1/_2$ óra alatt. Egyéb dolog nem volt vele.

A fehérmályva évelő növény, a mely egyszer elvetve évekig is kitart és azért több éven keresztül hasznosítható. Ha egyszer beállítjuk a fehérmályvatáblát, azt évente legalább kétszer kaszálhatjuk, miáltal tetemes jövedelmet érhetünk el nagyobb gond, költség és fáradtság nélkül. A fehérmályvának ilyen úton való hasznosítása tehát figyegyelemreméltó.

10. Méhfűtermesztés.

A méhfű (Melissa officinalis L.) hasznosításának további tanulmányozása végett 1915 május 17-én 550 m² területű új ágyást telepítettünk be méhfűvel, a mihez régi ágyásaink régi töveit használtuk tőosztás útján. Az ágyásban az előző évben szappangyökér termett, melyet őszszel kiástunk. A megtrágyázott és felásott ágyásban a szétosztott és átültetett méhfű csakhamar meggyökeresedett úgy, hogy július 24-én már vágható volt. 10 asszony sarlóval vágta, mérte és a padláson teregette $2^1/_2$ óra alatt. Nyers súlya 155 kg. volt. Az 1916-ik évben április 3-án 7 asszony megkapálta 4 óra alatt. Miután a méhfű nagyon szépen zöldült, azért már 1916 május 15-én vágtuk le első ízben ebben az évben. Nyers súlya 413 kg. volt. 8 asszony sarlóval 3 óra alatt levágta és 2 óra alatt mérte és teregette. Megszárítva a leveles száras árú t. i. herba 80 kg. volt. Július 7-én másodszor vágtuk a méhfüvet, a mikor nyers súlya 360 kg. volt, megszárítva pedig 99 kg. lett belőle. Szeptember 11-én harmadszor vágtuk, a mikor nyers súlya 143 kg. volt, megszárítva pedig 42 kg. lett.

Vagyis az 550 m² területű ágyás adott:

1-ső	vágáskor	413	kg.	nyers	80	kg.	száraz árút
2-ik	«	360	«	«	99	«	« «
3-ik	«	143	«	«	42	«	« «
a vágás együtt		916	kg.	nyers =	221	kg.	száraz árút adott.

a melyet 50 fillérjével eladtunk, úgy hogy bevételünk 110 K 50 f volt. Ennek alapján tehát 1 kat. holdon 2312 kg. száraz árút remélhetünk, a melynek értéke 1156 korona.

A telepítés utáni évben jóformán semmi kiadást és munkát nem okozott a méhfű, miután a tavaszi egyszeri kapáláson kívül csak a vágás és az áru szárítása és csomagolása adott dolgot. Ennek alapján tehát ismételten mondhatom, hogy *a méhfű termesztése szépen jövedelmező foglalkozás, a mely felkarolásra érdemes.*

11. Termesztési kisérlet fehérürömmel.

A *fehérüröm* (Artemisia absinthium L.) egyike az igen keresett gyógynövényeknek, a melyet egyes droguista nagykereskedők waggonszámra keresnek megvételre. Évről évre nagy a kereslete ezen növénynek, úgy hogy több ízben merült fel termesztésének és mesterséges szaporításának a kérdése. Bennünket is megkerestek tanácsért, az ürömtermésztésben való útbaigazításért. Azért, hogy a kívánt tanáccsal és felvilágosítással közvetlen tapasztalás alapján szolgálhassunk, elkezdtük az üröm termesztését, vetését és hasznosítását. A fehérürmöt eddig is termesztettük a gazdasági akadémia botanikus kertjében, de az ott termett ürmöt inkább kicsiben szaporítottuk el és leginkább magszerzésre használtuk fel. A botanikus kertben a legrosszabb helyeket, a sárga nyers agyagtalajú helyeket és sáncrészeket használtuk fel ürömvetésre, a hol az igen jól díszlett. Az 1914-ik év őszén a külső gyógynövénytelepen, rendes szántóföldön, fekete agyagtalajon vettük a fehérürmöt mívelés alá. Egy 10·85 m. hosszú és 17·3 m. széles ágyást szakítottunk ki az üröm számára, a melynek területe tehát 187·705 m^2 volt. 1914 november 7-én megtrágyáztuk és felástuk a helyet. Két férfi felásta egy nap alatt. November 9-én bevetettük saját termésű ürömmaggal. A magot sorba vetettük kézzel, a sorok távolsága 25 cm. volt. A maggal nem takarékoskodtunk, tekintettel a mag apró voltára és kétséges csirázóképességére. Elvetettünk ilyenformán 1·6 kg. magot.

1915 május 21-én kikelt az első ürömnövényke. Ekkor még gyéren kelt az üröm, mert akkoriban igen száraz volt a május hó. A május végén beállt esők után már szaporán kelt ki az üröm, úgy hogy június elején egyenletes ürömvetés borította a táblát. Július elején már olyan szépen díszlett az üröm, hogy kaszálható volt. Július 9-én lekaszáltuk. Egy kaszás $^1/_2$ óra lakaszálta és 4 asszony hordta, lemérte és a padláson elteregette az ürmöt. Az első vágás adott 226 kg. nyers levelet, megszárítva 45 kg. lett belőle.

Az első kaszálás után csakhamar újra kizöldült az üröm, úgy

hogy augusztus 13-án másodszor vághattuk. Lett 208 kg. nyersen, 50 kg. szárazon.

Végeredményben kaptunk ebben az esztendőben 95 kg. száraz árút, amit a rendes 28 filléres árban értékesítettünk. Bevettünk tehát 26 K 60 fillért. Ha tehát 187·7 m² területen 95 kg. száraz árú terem, akkor egy kat. holdon 2912 kg. szárazárú teremhet, amely 26 fillérjével számítva 757 K 12 fillért ér.

A kétszeri kaszálás által csakis levélárút, szár nélküli ürmöt kaptunk, amely az üröm tőleveleiből került ki. Virágba ezért nem hajthatott az üröm.

Az 1916-ik évben folytatólagosan hasznosítottuk az ürömtáblát, a nélkül, hogy valami nagy gondozást vagy munkát kivánt volna. Mindössze tavaszszal áprilisban egyszer megkapáltuk. 7 asszony $1^1/_2$ óra alatt megkapálta. Mindjárt tavasz elején szépen zöldült az üröm, egyenletesen fejlődött és sűrűn belepte az egész táblát, azért már május 15-én levágtuk. Egy kaszás 1 óra alatt lekaszálta, 4 asszony pedig mérte és terítette 1 óráig. Kaptunk ekkor 184 kg. nyersárút, amely megszárítás után 44 kg.-t nyomott. Június 21-én másodszor vágtuk, amikor 103 kg. nyers ürmöt kaptunk, amelyből szárítás után 30 kg. száraz árú lett. Augusztus 4-én harmadszor vágtuk az ürmöt. Ekkor 57 kg. nyersárút adott, amelyből szeptember 11-én lett 13·5 kg. szárazárú.

A háromszori vágásból tehát összesen 87·5 kg. szárazárút kaptunk. Egy kat. holdra esik tehát ebben az esztendőben 2682 kg., az előző évi 2912 kg.-al szemben. A fehér üröm levélárúja ezidén 35—40 f. között volt kg.-ként, A 40 filléres ár mellett tehát ért a termésünk 35 koronát. Egy kat. holdra esnék tehát 1072 K 80 f. nyers bevétel. Tekintettel arra, hogy az üröm jóformán semmi munkát nem vett igénybe ebben az esztendőben, a nyers bevétel legnagyobb része haszonnak marad. A tavaszi egyszeri kapálás és a háromszori aratás mindössze 25·5 munkaórát, vagyis 2·42 napszámot vett igénybe 3 K-val számítva a napszámot, a költség volt: 7 K 26 f., maradt tehát a 35 K bevételből 27 K 74 f. tiszta haszon.

Tekintettel arra, hogy a fehér üröm talajban nem válogatós, még a legrosszabb földön, kavicsos földön, nyers földhányáson, sárga vagy vörös agyagon is megterem, azért ezen más növény termesztésére alig használható helyeket elég jól lehet értékesíteni a fehér üröm termesztésével.

12. Újabb adatok az ökörfarkkóró termesztésének ismeretéhez.

Az ökörfarkkóró virága (flores verbasci) annyira keresett cikke a drogkereskedelemnek, hogy annak felkarolásával érdemes foglalkozni.

A drogot adó ökörfarkkóró fajai ugyan bőven teremnek nálunk

vadon, de a vadon termő virágok szedése még mindig nincs eléggé felkarolva nálunk, minek folytán hiány mutatkozik e drogból a piacon.

Amint a külföld egyes vidékein rendszeresen foglalkoznak az ökörfarkkóró termesztésével, így lehetne azt nálunk is bevezetni. Hogy ehhez megteremtsük a tapasztalati alapot, azért évek óta folytatom az ökörfarkkóró termesztését és a termesztés során feljegyezzük a tapasztalati adatokat, amelyek alapján azután levonhatjuk az illető növény termesztésének jövedelmezőségére vonatkozólag a végső konkluziót. Bár több ízben közöltem már adatokat az ökörfarkkóró termesztéséről, azért nem szüntem meg az újabb adatokat feljegyezni, hogy annál megbizhatóbb végkövetkeztetésekre tehessünk szert. Ezúttal tehát az 1915. és az 1916-ik évben szerzett tapasztalatok adatait adom közre.

Az 1915-ik évben egy 498·6 m² területű ágyáson termesztettük az ökörfarkkórót, még pedig úgy, hogy 1914-ben ugyane területen koriandumot termesztettünk és a tavaszi vetés alkalmával a koriandumsorok közé ökörfarkkórót vetettünk sorba. Ezúttal is a szöszös ökörfarkkórót (Verbascum phlomoides L.) vetettük el.

Júliusban már kikelt a koriandrumsorok között az ökörfarkkóró és a koriandrum learatása után annál jobban megerősödött. Kitelelés után az 1915-ik évben nagyon szépen fejlődött az ökörfarkkóró, zárt állásban nőtt sűrű sorokban. Június végén kezdtek a virágai nyílni, amikor a virágait szedni kezdtük. A virág szárításakor 1 kg. friss virágot szétteregettünk olyan kereten, amelynek hossza 1·9 m. és szélessége 0·9 m., területe tehát 1·71 m² volt.

Ez az adat irányadóul szolgálhat a szárítóterület nagyságának a kiszámításához. A virágokat bádogtető alatt lévő padlásainkon szárítottuk, ahol a hőmérsék nyáron olyan magas, mint akár a fűtött szárítóban, a miért is száraz nyarakon kitűnően sikerül az ökörfarkkóróvirág szárítása padlásainkon, esős időben azonban nehezebben sikerül a szárítás, mert akkor nincs olyan nagy meleg a padláson és a levegő nyirkos lévén, az ökörfarkkóróvirág nedvességet szí magába és könnyen megbarnúl. Ilyenkor a fűtött szárítóval kell utána segíteni. Az 1915-ik év a kedvezőtlen nyarak közé tartozott. Az árú ktssé meg volt barnúlva, azért csak a régi mérsékelt 2 K 80 f. árban adtuk el.

A virágszedés munkájára vonatkozólag egynéhány adatot jegyeztem fel tájékoztatásul azokból a napokból, amikor tetőfokát érte el a virágszedés:

						friss virágot
július 5-én	kellett a szedéshez	28	munkaóra,	amikor	szedtek	17 kg.-t
« 7-én	« « «	24¾	«	«	«	22 «
« 8-án	« « «	27½	«	«	«	23 «
« 9-én	« « «	32¼	«	«	«	23 «

E négy napon tehát összesen kellett 112·75 munkaóra 85 kg. friss virág szedéséhez. Egy órára esik tehát 0·7 kg. virágszedés.

Az 1915-iki nyarán a 498·6 m² területről kaptunk összesen 45 kg. száraz árút, amelyért Budweisban fizettek 126 K-t; ebből lemegy a szállítás költsége: 7 K 72 f, marad tehát 118 K 28 f. Ebből a szedés költsége levonandó.

Fenti adat szerint 1 kat. holdon teremhet 519 kg. száraz árú, amelynek értéke à 2 K 80 f. = 1453 K 30 f.

Az 1916. évben egy 569 m² területű ágyáson termeltünk ökörfarkkóró virágot. Az ökörfarkkóró magját az 1915 március 31-én elvetett és már kikelt benedekfű sorai közé vetettük el 1915 május 3-án és pedig két-két benedekfűsor közé vetve egy sor ökörfarkkórót.

A benedekfű az 1915-ik évben adta a hozamot, mialatt az ő árnyékában az ökörfarkkóró kikelt. A benedekfű magnak volt szánva, azért csak ősz felé, magérés után kaszáltuk le, addig pedig teljesen sűrű állásban borította be a táblát. Mindannak dacára kelni kezdett a sűrű árnyékban is az ökörfarkkóró, de csak gyengén fejlődött, míg a benedekfű le nem került a tábláról.

A benedekfű lekaszálása után azután rohamosan fejlődött az ökörfarkkóró. 1916 tavaszán hézagtalanul állt az ökörfarkkóró és június elején virágozni kezdett. Aprilis 3-án 7 asszony 4 óráig és június 6-án 8 asszony 3 óráig gyomlálta és kapálta.

Az első virág június 2-án nyilt, a tömegesebb virágnyílás azonban csak később kezdődött, rendszeresen csak június 16-án kezdtük a virágot szedni. A virágszedést elébb szakmányba adtuk ki két fiúnak, akik kilónként 10 fillérért szedték a virágot. Félnap alatt 4 kiló friss virágot szedtek így. Csakhamar azonban megunták a gyermekek a szedést, úgy hogy azt napszámos leányokkal kellett végeztetni.

Június 16-án kezdtük a rendes virágszedést, amely szakadatlanul eltartott szeptember 5-ig. A napi szedés eredményét és a reá fordított munkát a következő oldalon levő táblázatba foglalt kimutatásban látjuk részletezve, amelyen az egész évi termés eredménye látható.

A szedés főidőszaka tehát július közepére esik, amikor naponta 20 kiló friss virágot is szedtünk. Július 16-án túl csökkent a virágzás erélye és fokról-fokra alább szállt szeptemberig. Szeptemberben is virágzott még az ökörfarkkóró; még szept. 19-én is akadt nyíló virág, de azok már olyan gyérek voltak, hogy nem volt érdemes azokat leszedni. Összesen szedtünk 636·5 kg. friss virágot, megszárítva pedig kitett ez 72 kg. szárazárút. Az árút 3 K-val adtuk el kilónként, úgy hogy nyers jövedelmünk 216 K volt.

A 3 koronás ár majdnem békeárnak mondható, mert békében is 2 K 80 f.-t kaptunk egy kiló ökörfarkkóró virágért.

I. Az ökörfarkkóró virágszedésének kimutatása 1916. évről.

Kelet	Hány munkásnő szedte a virágot?	Hány óráig szedték?	Hány kg. virágot szedtek?	Kelet	Hány munkásnő szedte a virágot?	Hány óráig szedték?	Hány kg. virágot szedtek?	Kelet	Hány munkásnő szedte a virágot?	Hány óráig szedték?	Hány kg. virágot szedtek?
Június 16	Két fiú gyűjtötte szakmányba 10 filléres árban kg.-ként, összesen 19 kilogrammot szedtek		3	Július 14	6	6	19	Auguszt. 11	8	$1\frac{1}{2}$	5
« 17			1	« 15	6	6	20	« 12	8	$1\frac{1}{2}$	4
« 18			3	« 16	6	$5\frac{1}{4}$	19	« 13	8	2	6
« 19			4	« 17	6	4	10	« 14	8	2	6
« 20			4	« 18	6	3	7	« 15	8	$1\frac{1}{2}$	4
« 21			4	« 19	6	4	11	« 16	8	$1\frac{1}{2}$	5
« 22	3	$1\frac{1}{2}$	2	« 20	6	3	7	« 17	8	$1\frac{1}{2}$	4
« 23	3	2	3	« 21	8*	3	10	« 18	8	2	6
« 24	3	$2\frac{1}{2}$	4	« 22	8	3	8	« 19	8	$1\frac{1}{2}$	5
« 25	3	2	3	« 23	8	$2\frac{1}{4}$	7	« 20	8	$1\frac{1}{2}$	4
« 26	3	4	6	« 24	8	3	11	« 21	8	$1\frac{1}{2}$	4
« 27	3	$2\frac{1}{4}$	4	« 25	8	$2\frac{1}{2}$	9	« 22	8	$1\frac{1}{4}$	3
« 28	3	4	6	« 26	8	3	12	« 23	8	$1\frac{1}{2}$	4
« 29	6	$5\frac{1}{2}$	12	« 27	8	$2\frac{1}{2}$	9	« 24	8	$1\frac{1}{2}$	4
« 30	6	3	6	« 28	8	$2\frac{1}{2}$	9	« 25	8	$1\frac{1}{2}$	4
Július 1	6	6	11	« 29	8	3	10	« 26	8	$1\frac{1}{4}$	3
« 2	6	$4\frac{1}{4}$	10	« 30	8	$2\frac{1}{2}$	9	« 27	8	1	2
« 3	6	5	15	« 31	8	3	10	« 28	6†	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$
« 4	6	5	15	Auguszt. 1	8	3	12	« 29	10§	$1\frac{1}{2}$	3
« 5	6	$5\frac{1}{2}$	19	« 2	8	3	12	« 30	10	$1\frac{1}{2}$	3
« 6	6	6	20	« 3	8	$2\frac{1}{2}$	9	« 31	10	$1\frac{1}{2}$	3
« 7	6	6	20	« 4	8	2	7	Szeptemb. 1	6	2	2
« 8	6	5	15	« 5	8	2	6	« 2	6	2	2
« 9	6	5	14	« 6	8	$1\frac{1}{2}$	4	« 3	3	2	1
« 10	6	6	19	« 7	8	2	6	« 4	3	2	$1\frac{1}{2}$
« 11	6	6	18	« 8	8	$1\frac{1}{2}$	4	« 5	3	2	$1\frac{1}{2}$
« 12	6	6	19	« 9	8	$1\frac{1}{2}$	5				
« 13	6	$5\frac{1}{2}$	18	« 10	8	$1\frac{1}{2}$	4				

Összesen szedtünk tehát 636½ kg. friss virágot.

* A 8 munkásnő alatt 2 asszony és 6 kisebb leány értendő.
† 2 asszony 4 kis leány; § 3 asszony 7 kis leány.

Szeptember 19-én már a magja is beért a régebben elnyilott virágoknak, azért tőből levágtuk az ökörfarkkórót és kicsépeltük a magját. Egy férfi és egy asszony 3 óra alatt levágta a táblát.

A virágszedés összesen 1428·75 órát vett igénybe. Ha átlag $10^1/_2$ órát számítunk egy napszámnak, akkor 136 egész napszámba került a virágszedés. Ha már most a bevett 216 K-t szembe állítjuk a szedés munkájával, akkor kisül, hogy egy munkaórára 15 fillér fedezet jut, vagyis egy napra 1 K 57 f. esik. A három koronás virágárak mellett tehát nem lehet magasabb szedési díjat fizetni, mint napi 1 K 57 f.-t, különben ráfizetünk. A mai magas napszámbérek mellett, tehát nem lehet jövedelmező az ökörfarkkóró termesztése, csakis akkor, ha az árút az eddiginél jóval magasabb áron tudjuk értékesíteni. Az ezidei nyáron a felnőtt napszámosoknak 3 K-t is fizettünk, kisebb leányoknak és gyermekeknek kevesebbet, koruk és munkaképességök szerint. Olcsóbb napszám mellett megtehető az, hogy a rendes napszámosnékkal a reggeli órákban az ökörfarkkóróvirágot szedetjük és a nap többi részében más munkába állítjuk be őket, de drága napszám mellett, pl. a három koronás napszám mellett ez nem fizetődik ki, mert a munka értéke nem ér fel a napszám árával. Ilyenkor tehát vagy a reggeli órákra külön felfogadott óradíjas munkásokat, leginkább gyermekeket kell fogadni vagy pedig a szedést szakmányba kell kiadni.

A fenti adatok alapján már most tájékozódhatunk az ökörfarkkóró termesztésének a jövedelmezősége iránt.

Az ökörfarkkóróvirág szárítására ezidén is a bádogtető alatti padlást használtuk fel, amely ezidén teljesen bevált. A padláson végbemenő hőingadozás, mint a II. számú kimutatásból kivehető, kedvezőbb volt, mint a szabad levegő napi hőváltozása, mert a padláson egyrészt magasabb volt a napi hőmérsék maximuma, másrészt pedig az éjjeli minimum nem volt olyan alacsony, mint a szabadban.

Az I. számú kimutatás úgy a virágtermés napi ingadozása, valamint a reáfordított munkára nézve tájékoztathat bennünket. Ebből láthatjuk, hogy 636·5 kg. friss virág szedéséhez 1428·75 munkaóra kellett; egy kg. friss virág szedése tehát 0·44 munkaórát vett igénybe és egy munkaóra alatt átlagban 2·24 kg. virágot szedtek. Ezek a számok a nagy átlagot, az egész szedési évad átlagát mutatják, de a virágnyílás különböző időszakaiban igen eltérő volt a virágnyílás bősége, azért a virágszedés eredménye és a virágszedésre fordított idő és munka is igen változó. Tömeges virágnyíláskor szaporább a virágszedés, míg gyérebb virágnyílás idején több munkát igényel a virágszedés. Igy pl. a legbőségesebb virágnyíláskor julius 6- és 7-én, amikor naponta 20 kiló friss virágot szedett 6 asszony 6 óráig, tehát 36 munkaóra alatt 20 kilót szedtek, egy munkaórára 0·55 kg. virágszedés

esett; ellenben a virágszedés utolsó napjaiban pl. augusztus 30- és 31-én, amikor 10 napszámosné $1^1/_2$ óráig szedte a virágot és csak 3 kiló friss virágot szedett, tehát egy munkaórára csak 0·28 kg. virágszedés esett; szeptember 5-én a virágszedés utolsó napján 3 asszony 2 óráig szedett $1^1/_2$ kg. friss virágot, tehát egy munkaórára 0·25 kg. virág esik. Ebből látjuk tehát, hogy minél bőségesebb a virágszedés, annál érdemesebb a virágszedés, mert gyorsabb munkát végezhetünk, ellenben minél gyérebben nyílik a virág az ökörfarkkórón, annál költségesebb a virágszedés és a gyér virágnyílás idején már munka- és költségpazarlással jár a virágszedés.

II. számú kimutatás.

Kimutatás a hőmérsék változásáról a padláson és a szabad levegőn.

Kelet	Szabad levegő hőmérséke		A padlás hőmérséke		Termograph		Az időjárás karaktere
	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	
Július 10	34·2	14·8	40·0	21·0	—	—	Egész nap derült
« 11	32·2	13·6	40·2	19·0	—	—	Déli 12 óráig derült, d. u. kevés borulás és szél NW-ről
« 12	29·6	12·0	37·2	18·0	—	—	D. e. derült, d. u. erős szél és borulás, aztán megint derült
« 13	23·7	9·2	32·0	16·2	—	—	
« 14	27·0	9·8	34·0	16·4	34·5	20·4	
« 15	29·6	12·9	34·4	17·3	34·8	22·0	
« 16	21·0	11·6	26·0	15·2	27·0	16·5	
« 17	16·7	12·6	20·0	14·6	20·0	18·0	
« 18	19·0	11·0	22·7	14·6	23·0	15·2	
« 19	22·7	9·0	22·7	14·6	23·0	15·2	
« 20	21·0	11·0	22·6	13·9	—	—	
« 21	22·0	11·0	23·4	13·6	—	—	

Összefoglalás.

1. **Két új olajnövény.** *A kolozsvári gazdasági akadémián úgy a sáfrán szeklice (Carthamus tinctorius L.), valamint a benedekfű (Cnicus benedictus Gaertn,) magjából olajat sajtoltunk. Az olaj kenőolajnak nagyon jól volt felhasználható a gazdaságban, azonfelül felhasználható szappanfőzésre, firnájsznak, gázolajnak és égőolajnak.*

A sáfrán szeklice 1914. évi terméséből való mag 24%, az 1915. évi 19·8% olajat tartalmazott, amelyből 9·57%, illetve 9·21% kisajtolható volt. Az olajpogácsa jól vált be tejelő tehenek abraktakarmánya gyanánt. 121 négyzetöl területen 55 kg. magot arattunk.

A benedekfű 1914. évi magja 28·3%, az 1915. évbeli pedig 24·4% olajat tartalmazott, amiből 12·8% kisajtolható volt. Az 1915. évbeli magból hideg úton 3·2%, hideg és meleg úton pedig 7·5% olajat lehetett kisajtolni. Az olajpogácsa nagyon jól vált be tejelő takarmánynak. 1916-ban 414 m² területről 15 kg. I. osztályú és 2 kg. II. osztályú magot arattunk. Hideg úton nyertünk belőle 7·7% olajat.

2. **Nadragulyatermesztési kisérlet.** *A nadragulya (Atropa Belladonna L.) termesztése nagyobb arányban akként sikerült, hogy a magját szabad földbe őszszel vetettük el a komposzttal megszórt földbe és falombbal letakartuk. Az 1915. évi nadragulya levele 0·13%, a gyökere 0·26%, a gyümölcse 0·42% alkaloidát tartalmazott, amikor az országos atlag a vadon termőre vonatkozólag 0·3% volt.*

A nadragulyatermesztés során feltünt, hogy több tőnek sárga virága és sárga bogyója volt, száruk pedig világos zöld volt. A sárga nadragulyának magasabb volt az alkaloidatartalma, mint a rendes szinűnek.

3. **Maszlagtermesztési kisérlet.** *A redős szirmú maszlag (Datura Stramonium L.) mesterséges termesztése sikerült a magnak őszszel való elvetése által. A termesztett maszlag alkaloidatartalma megfelel a vadon termő alkaloidatartalmának.*

4. **Gyűszűvirágtermesztési kisérlet.** *A piros gyüszűvirág (Digitalis purpurea L.) nagyobb arányú termesztése jól sikerült őszi vetés utján.*

5. **További megfigyelések a termesztett mentákon.** *A* **fodormenta** *továbbra is állandó jellegűnek bizonyult, nem degenerált. Az 1914-ik év tavaszán beállított 1200 □ öl területű táblán az 1915. évben első kaszálásra 3250 kg. nyers és 875 kg. száraz növényt arattunk, beszáradási hányad 3·7. A második kaszálás — bekaszálás által történt veszteség folytán — 1692 kg. nyers és 411 kg. száraz súlyú növényt eredményezett. Beszáradás hányad 4·0. Miután a kivitel most szünetel, a fodormenta nem volt eladható, azért olaját kifőztük. Olajhozadéka 1·07% volt.*

Az 1916-ik évben csak egyszer kaszáltuk a fodormentát, amikor 2882 kg. nyers súlyú, illetve 710 kg. száraz súlyú fodormentát kaptunk. Ezt is az értékesítés nehézségei miatt kifőztük olajnak.

A **japán mentával** *végzett műtrágyázási kisérletek azt mutatták, hogy a kálitrágyázás előnyösen hatott, nagyobb termést eredményezett az aratott növény összsúlyára, bár belőle lepárolt olaj mennyiségére nem hatott döntőleg a műtrágyázás. Olajából tömegesen válik ki a mentholkristály.*

Az **angol borsmenta** *(milcham-menta) 800 □ öl területen az 1914. évi telepítésű táblán az 1915. évben első kaszálásra 1075 kg. nyers, illetve 260 kg. száraz súlyú mentát adott. A második vágás 990 kg. nyers, illetve 220 kg. száraz súlyú mentát eredményezett. A beszáradás hányada 4·3 volt. Egy kat. holdra 960 kg. száraz mentatermés esik. Az 1913. évi telepítésű angol menta 1915-ben 945·87 m² területen 354 kg. nyers és 111 kg. száraz árút adott első kaszálásra és 346 kg. nyers vagyis 90 kg. száraz árút a második kaszáláskor. Egy kat. holdra esnék tehát összesen 1222 kg. száraz árú.*

Az angol borsmentát is kifőztük olajnak. Az olajhozadék a szárított menta után középértékben 0·96% volt. 1916-ban az 1914. évi telepítésű angol borsmentát felújítottuk trágyázás és felszántás által. A menta ezáltal szemlátomást felújult és megjavult, amennyiben 800 m² területen 190 kg. nyers és 49 kg. száraz árút adott első kaszálásra. A 49 kg. száraz árúból 530 gr. olajat főztünk ki. Az olajnyeredék tehát 1·08% volt. A második vágás 125 kg. nyers súlyú növényt adott, amely friss állapotban kifőzve 500 gr. olajat adott. Az olajnyeremény tehát 0·4% volt. Az angol borsmenta olajából is sikerült menthol-kristályokat előállítani, úgy mint a japán menta olajából. Az angol borsmenta virágzata alapján a vízi menta közeli rokonának mutatkozott, virágai túlnyomólag a capitata-typushoz tartoznak.

Az Agnelli-féle borsmenta elfajzását tovább tanulmányoztuk és az eddigieken kívül öt különböző typust állapítottunk meg, amelyeket külön-külön learattunk és külön-külön kifőztünk. Olajtartalmuk nagyon különböző volt. Feltünő volt az Agnelli-mentán a Cuscuta Epithymum Murr. megtelepedése.

Mint új fajta mentát bevezettük az oroszországi borsmentát, amely egészen más zamatja által tér el az eddig termesztett mentáinktól.

6. **Megfigyelés a kömény termesztése körül.** *Az 1914. évi vetésü kömény 204 m² területen 1915-ben 20·5 kg., az 1916. évben 10 kg. termést adott, tehát két egymásutáni évben teljesen zárt sorokban állt és termést is adott. Az első évi lekaszálása nem ártott a fejlődésének, ami takarmánynyerés szempontjából igen fontos. Az 1915. évi vetésü kömény 1916-ban 339 m² területen 56 kg. magot adott, ami kat. holdanként 953 kg.-nak felel meg. Feltünő volt az illatos aranka (Cuscuta suaveolens Sir.) megtelepedése a kömények*

7. **Örménygyökér termesztési kisérlet.** *Az örménygyökér (Inula Helenium L.) 34 □-öl területen őszi vetés után 34 kg., míg 23 □-öl területen tavaszi vetés után csak 12 kg. száraz gyökret adott. Az őszi vetés tehát előnyösebb.*

8. **Szappangyökér értékesítés.** *A fehér szappangyökér (Gypsophila paniculata L.) 164 m² területen két évi terméseredmény gyanánt*

208 kg. nyers azaz 72 kg. száraz gyökeret adott. Értéke kilónként 90—100 fillér.

9. Zilizértékesítés. *A ziliz vagy fehér mályva (Altheae officinalis L.) 523 m² területen kétszeri vágás után 527 kg. nyers, illetve 99 kg. száraz árút adott, amely kilonként 50 fillérjével értékesült. Bevétel 49 K 50 f. volt. A fehér mályva egyszer elvetve évente többszöri kaszálás által jól értékesíthető*

10. Méhfű termesztés. *1915. évi ültetésű méhfű (Melissa officinalis L.) 550 m² területen három vágás után 221 gr. száraz árút adott, amely 50 fillérjével értékesült kilónként. Bevétel 110 K 50 f. volt. A méhfü tehát termesztésre melegen ajánlható.*

11. Termesztési kisérlet fehér ürömmel. *A fehér üröm (Artemisia absinthium L.) mesterségesen vetve elég jól jövedelmezhet. 187.705 m² területen őszi vetés után az első évben háromszori vágás után 95 kg. száraz árút adott, a második évben pedig minden további kezelés nélkül újra háromszori kaszálás után 87·5 száraz árút adott. Az árút most 35—40 fillérrel fizetik kilónként. A fehér üröm azért a rosszabb minőségű földek hasznosítása szempontjából felkarolásra érdemes.*

12. Ujabb adatok az ökörfarkkóró termesztésének ismeretéhez. *A megfigyelés egy 498·6 m² területű ágyáson folyt. Az 1916. évi virágszedés egész összeségét feltünteti az I. sz. kimutatás, amely szerint az egész évadban összesen 636·5 kg. friss, illetve 72 kg. száraz virágot szedtünk. Ehhez kellett 1428·75 munkaóra. A kész árút 3 K-jával adtuk el, igy bevételünk 216 K volt. Ennek alapján megállapítható, hogy a jelenlegi 3 K-nás ár mellett egy munkaórára 15 fillér, egy napra pedig 1 K 50 f. esik, ennek következtében tehát az ökörfarkkóró virág szedése csak akkor lehet jövedelmező, hogy ha nem fizetünk többet a szedőknek, mint naponta 1 K 57 f.-t különben ráfizetünk.*

Referat

über die Versuche im Jahre 1915 u. 1916 über Arzneipflanzenkulturen an der landwirt. Akademie Kolozsvár.

Von **Dr. B. Páter.**

1. *Zwei neue Ölpflanzen.* Es wurde aus den Samen von Carthamus tinctorius L. und Cnicus benedictus Gaertn. Öl gewonnen. Das Öl bewährte sich gut als Schmieröl für landwirt. Maschinen und ist ferner zu verschiedene Industriezwecke ganz gut brauchbar. Der Same von der 1914-er Ernte des Carthamus tinctorius L. enthielt 24%, der 1915-er Same dagegen 19·8% Öl, davon konnte 9·57% resp. 9·21% ausgepreßt werden. Die Ölkuchen wurden in der Land-

wirtschaft verfüttert und bewährten sich gut als milchgebendes Futter. Auf einem Areal von 121 □ Metern wurden 55 kg Samen geerntet.

Die 1914-er Samen von Cnicus benedictus Gaertn. enthielten 28·3%, die 1915-er 24·4% Öl. Aus dem 1915-er Samen konnte auf kaltem Wege 3·2%, auf kaltem und warmen Wege 7·5% Öl ausgepreßt werden. Auf einem Areal von 414 m² ernteten wir 15 kg Samen I. u. 2 kg Samen II-er Klasse. Auf kaltem Wege ausgepreßt ergab frischer Same noch im Herbste 1916 7·7% Öl.

2. *Anbauversuch mit der Tollkirsche.* Der Anbau der Tollkirsche (Atropa belladonna) gelang in größerem Maßstabe sehr gut auf die Art, wenn man den Samen im Herbst aussät und mit trockenen Laub bedeckt. Im Jahre 1915 enthielten die Blätter der angebautem Tollkirsche 0·13%, die Wurzel 0·26% und die Früchte 0·42% Alkaloid, wo hingegen der Jahresdurchschnitt der wild wachsenden Tollkirsche 0·3% war. Auffallend waren mehrere Exemplare, deren Blüten u. Früchte hellgelb gefärbt waren, ihr Stengel war lichtgrün. Auch Übergänge zur normalen Färbung kamen vor.

3. *Versuch mit dem Anbau des Stechapfels.* Der Anbau des Stechapfels (Datura Stramonium L.) gelang regelmäßig nur nach der Herbstsaat. Der Alkoloidgehalt des gezüchteten Stechapfels war nicht kleiner, als der des wild wachsenden.

4. *Anbauversuch des roten Fingerhutes.* Der Anbau des roten Fingerhutes (Digitalis purpurea L.) gelang sehr gut durch Aussaat ins freie Land im Herbste. Frülingsaat gelang weniger gut.

5. *Weitere Beobachtungen über die Kulturminzen.* Die Krauseminze zeigte sich auch fernerhin als sehr beständig und degenerierte nicht. Auf einem 1200 □ Klafter großem Felde, welches im Jahre 1914 bepflanzt wurde, ernteten wir im Jahre 1915 beim ersten Schnitt 3250 kg frische und 875 kg trockene Ware. Der Eintrocknungscoeffizient war also 3·7. Der Schnitt ergab 1692 kg frische und 411 kg trockene Ware. Eintrockungcoeffizient 4·0. Ein Teil des Feldes wurde durch den Nachbar aus Versehen gemäht, wodurch ein bedeutender Verlust in der Fechsung eintrat.

Die ganze Fechsung wurde in getrocknetem Zustande für Öl ausdestilliert. Der Ertrag war 1·7%.

Im Jahre 1916 ergab dasselbe Feld einen Ertrag von 2882 kg frischen und 710 kg trockenen Pflanzen. Das Feld wurde nur einmal geschnitten.

Mit der japanischen Pfefferminze machten wir Düngungsversuche, wobei sich herausstellte, daß der Kalidünger den Ertrag an den geernteten Pflanzen bedeutend steigerte, übte aber auf den Ölgehalt der Pflanzen keinen ausschlaggebenden Einfluß aus. Aus dem Öl schieden sich leicht und massenhaft Mentholkristalle aus.

Die Mitcham-Pfefferminze ergab auf einem Areal von 800 □ Klaftern, welches im Jahre 1914 bepflanzt wurde, im Jahre 1915 beim ersten Schnitt 1075 kg frische, respekt. 260 kg trockene Pflanzen; der zweite Schnitt ergab 990 kg frische resp. 220 kg trockene Ware. Der Eintrocknungscoeffizient 4·3. Ein katastr. Joch ergibt somit 960 kg trockene Ware.

Eine zweite Fläche von 945.87 m², die im Jahre 1913 bepflanzt wurde, ergab im Jahre 1915 beim ersten Schnitt 354 kg frische u. 111 kg trockene Pflanzen, beim zweiten Schnitt 346 kg frische u. 90 kg trockene Ware. Demnach ergab ein kat. Joch 1222 kg trockene Ware.

Die Mitcham-Minze wurde zur Ölgewinnung ausdestilliert und ergab im Durchschnitt 0·96% Öl. Die im Jahre 1914 angepflanzte Minze wurde im Jahre 1916 durch Düngung u. Aufackern aufgefrischt; der Erfolg war günstig, da eine Fläche von 800 m² zum ersten Schnitt 190 kg frische u. 49 kg trockene Pflanzen ergab, die bei der Destillation 530 gr Öl, also 1·08% lieferten. Der zweite Schnitt ergab 125 kg frische Pflanzen, die bei der sofortigen Destillation 500 gr. also 0·4% Öl ergaben. Auch aus dem Öl der Mitcham-Minze gelang es Mentholkristalle auszuscheiden.

Die Blüte der Mitcham-Minze zeigte beinahe durchgehends die Form der Blüte der Wasserminze (Mentha aquatica L.), nämlich den Typus der Capitata, nur ausnahmsweise kamen Quirlständige Blüten vor. Daraus können wir auf eine nahe Verwandschaft mit der Mentha aquatica L. folgern.

Die Degenerierung der Agnelischen Pfefferminze wurde weiter studiert. Es liesen sich dabei fünf verschiedene Typen konstatieren, die auch im Ölgehalt bedeutend differierten. Auffallend war das plötzliche Auftreten der Cuscuta Epithymum Murr. auf der Pfefferminze.

Als eine bei uns neue Minzensorte wurde die russische Pfefferminze eingeführt (siehe Bild 3). Nach ihren Blüten gehört sie zu der Mentha verticillata L. und fällt durch starken Geruch und ein besonderes den anderen Pfefferminzen fremdes Aroma auf.

6. *Beobachtung am Kümmel.* Im Jahre 1914 wurde eine Fläche von 204 m² mit Kümmel angebaut. Im Jahre 1915 ergab der Kümmel 20·5 kg und im Jahre 1916 noch 10·5 kg Ernte. Ein Areal von 339 m² ergab im Jahre 1916 eine Ernte von 56 kg Samen. Auffallend war die amerikanische Kleeseide (Cuscuta suaveolens Ser.) am Kümmel.

7. *Kulturversuch mit dem Alant.* Der Alant (Inula Helenium L. ergab nach Herbstsaat auf einer Fläche von 34 □ Klaftern 34 kg, dagegen auf einem Areal von 23 □ Klaftern nach Frühjahrssaat nur 12 kg trockene Wurzeln. Die Herbstsaat ist also angezeigter.

8. *Seifenwurzelproduktion.* Eine Fläche von 164 m² war mit

Gypsophila paniculata L. bebaut. Der zweijährige Ertrag der Parzelle war 208 kg frische resp. 72 kg trockene Wurzeln.

9. *Eibischkultur.* Auf einer Parzelle von 523 m² ergab der Eibisch (Altheae officinalis L.) nach zweimaligem Schnitt 527 kg frische d. i. 99 kg trockene Pflanzen, wodurch wir einen Erlös von 49 K 50 H erzielten.

10. *Melissenkultur.* Eine Parzelle von 550 m² wurde im Jahre 1915 mit Melisse bepflanzt. Im Jahre 1916 ergab dieselbe nach dreimaligem Schnitt 221 kg trockene Ware. Der Ertrag betrug 110 K 50 Heller.

11. *Über den Anbau des Wermuts.* Der Wermut (Artemisia absinthium L.) wurde auf einer Fläche von 187·705 m² durch Herbstsaat künstlich angebaut. Im ersten Jahre ergab er nach dreimaligem Schnitt 95 kg, im zweiten Jahre ebenfalls nach dreimaligem Schnitt 87·5 kg trockene Ware.

Neuere Erfahrungen über den Anbau des Wollkrautes. Das Wollkraut (Verbascum phlomoides L.) wurde auf einer Fläche von 498·6 m² angebaut und ergab im Jahre 1916 zusammen 636·5 kg frische resp. 72 kg getrocknete Blüten. Zum Einsammeln der Blüten wurden 1428·75 Arbeitsstunden benötigt. Die fertige Ware wurde mit 3 K per Kilo bezahlt. Auf eine Arbeitsstunde entfallen also 15 Heller, auf einen Taglohn somit 1 K 57 H.

M. kir. Gazdasági Akadémia növénytermelési tanszéke, Kassán.

78-féle búza rozsdaálló képességének ismertetése.

Irta: **Varga Kálmán dr.** Érk.: 916. VIII/20.

A gabonarozsdát már az Ó-Testamentum Isten csapásának tekinti, amelylyel a rakoncátlankodó embereket sújtja (5. Mózes 28., 22. k.) Aristoteles [1] (Kr. e. 384—322.) a rozsdás éveket följegyzi és Theophrastus Eresius [2] (Kr. e. 371—286.) már a rozsdát rothadásnak mondja, amelyet bőséges harmatozás és esőzés után a hirtelen beálló napfény okoz, főleg újhold idején, amikor a hold melege is hozzájárul a rothadáshoz. Tapasztalja továbbá, hogy a széljárta helyeken nem oly káros a rozsda, mint a völgyekben és már tudomása van arról is, hogy egyes gabonafajták, sőt ugyanazon gabonafajták különböző változatai más és más fogékonysággal viseltetnek a rozsdával szemben. A régi görögök azonban ahelyett, hogy Theophrastus Eresius tapasztalatai nyomán a rozsda ellen való védekezés terére léptek volna, csupán Apollónak áldoztak és a rozsda pusztításaiban tőle várták a védelmet. Csodálatos kor, csodálatos nép volt az Amíg a bölcsészet, a művészet s az abstratkus tudományok terén alkotott sikeieik bámulatba ejtik még a mai embert is, addig a természettudományi ismereteik csupán mosolyra keltők, mert jórészt a babona világába tévednek.

A rozsdát a görögökhöz hasonlóan a rómaiak is ismerték. A rómaiak is, az akkori világnézethez híven, babonával magyarázták rozsda keletkezését, amelylyel az istenek az emberek csinjait büntetik.

A közép-korból a rozsdáról nem maradt reánk semmiféle adat. A természet megismerése még e kor buvárkodásához sem tartozik. Annál több figyelemre méltatták a rozsdát az új korban. A XVII-ik század elején Shakespeare Lear királyában (III. felv. 4. jel.) a fehér búza rozsdájáról, mint a világ bajáról beszél. 1660-ban Franciaország, 1760-ban pedig Amerika a rozsda írtását kötelezővé teszi. 1767-ben az olasz Felice Fontana gyanítja, hogy a rozsda növény, mely a

[1] Problematum sociones. Opera omnia Vol. 4. Párizs, 1857.
[2] Historia plantarium. Opera omnia. Párizs, 1866.

gabonákon élősködik, később megtalálja az uredo- és teleutoalak összefüggését.[1] 1797-ben Persoon[2] (1—39.) először állítja, hogy a rozsda gomba és elnevezi Puccinia-nak; e néven hívjuk a rozsdát ma is. Banks legelőször veszi észre, hogy a sóska borbolya (Berberis vulgaris) rossz szomszédja a gabona féléknek, mert a rozsda terjedését elősegíti.[3] Banks véleményét W. Hornemann, a kjöbenhaveni egyetem növénytani tanára, 1816-ban tagadja és nagy szaktekintélyénél fogva Banks állítását hosszú időre eltemeti.[4] Végre De Bary német mycologus (1866.) a Berberis-bokron és a gabonán elő rozsda közötti kapcsolatot kétségtelenül megállapítja és az időtől kezdve a rozsda tanulmányozása ismét actuálissá lett. A következő 26 év alatt, a 70-es években B. P. Nielsen[5] és a 80-as években C. B. Plowright,[6] legújabban Körnicke F., Klebahn H., Dr. Henning Ernő, Linhardt, Hegyi Dezső stb. és már vagy két évtized óta Dr. Eriksson Jakab, stockholmi egyetemi tanár, jelesül foglalkozik a rozsda tanulmányozásával. Jórészt az utóbbiaknak köszönhetjük, hogy a rozsdagombák különböző stádiumát ismerjük, bár e téren ismereteink még ma sem teljesek.

Régebben a gabonán három rozsdafajt különböztettek meg: u. m.

1. Puccinia graminis Pers.

2. Puccinia Rubigo-vera (D. C) és ennek egy változata, a Puccinia Rubigo vera simplex Körnicke és

3. Puccinia coronata Corda.

Ma már a gabonán a következő rozsdafajokat ismerjük:

1. Puccinia graminis Pers, fekete rozsda előfordul a rozson, árpán, búzán és zabon.

2. Puccinia triticina Eriks, vagy a búza barna rozsdája előfordul különösen a búzán, elvétve a rozson.

3. Puccinia glumarum Eriks, et Henn, vagy sárga rozsda előfordul a búzán, rozson és árpán.

4. Puccinia dispersa Eriks, vagy a rozsbarna rozsdája, előfordul csupán az árpán.

[1] Fontana Felice. I. Osservazione sopra la ruggine del granc Lucca 1767.

[2] Persoon. C. H. Teutamen dispositionis methodicae fungorum. Lipsiae 1797.

[3] Banks J. I. A short acconut of the cause of the diseare in corn called by Farmers the blight the mildew, and the rust. London, 1805.

[4] Hornemann, I. W. I. Om. Berberissen kan frembringe kornrust. Kjöbenhavn, 1816.

[5] B. P. Nielsen. Om Rusten pa Kornocterne og «Berberis fejden». Kjöbenhavn., 1874.

[6] C. B. Plowright, Monograph of the Britisch Uredineae and Ustilagineae. London, 1889.

5. Puccinia simplex Eriks., et Henn., törperozsda, előfordul csupán a rozson.

6. Puccinia coronifera Kleb., vagy koronarozsda, előfordul csupán a zabon.

Eme felsorolt rozsdafajok közül három élősködik a búzán, u. m. a Puccinia graminis, Puccinia glumarum és a Puccinia triticina. Jelen dolgozatomban csupán a búzán előforduló rozsdafajokkal foglalkozom. Ismerkedjünk meg tehát velök közelebbről.

I. Puccinia graminis. Ha rozsdás gabonában járunk és ruhánk tele lesz rozsdaporral, ez a P. glumarum első fejlődési alakja, melyet nyári vagy uredo-alaknak nevezünk. Ha a rozsda uredo-alakját mikroskopiummal megvizsgáljuk, úgy nagyon apró gömb- vagy ellipszisalakú és vörösszínű, sűrű sejt tartalmat találunk. E parányi sejtek a rozsdagomba uredospórái, melyek mindegyikének nyele van, amelyről azonban könnyen leválnak és elporzanak. E spórák hosszátmérője 17—40 μ; keresztátmérője 14—22 μ; tartalmuk pedig narancsszinűre festett olajos, finom szemcsés protoplasmából áll. Mindenik spórát egy kissé barnára festett membrána veszi körül. A membránának két rétege van: a külső réteg (exosporium) vékony, köröskörül zárt és külső felülete recés; a belső réteg (endosporium) vastagabb és gyakrabban 4 kerek nyílással bir, az u. n. csiralyukakkal, melyek övalakban arányosan helyezkednek el.

E nyári spórák hivatva vannak a rozsdát nyáron át tovább terjeszteni, ami igen könnyen történhetik, mert a légáramlat eljuttatja a fejlődésére alkalmas zöld levélre, hol kellő nedvesség mellett, egy pár óra alatt kicsirázik, gyorsan behatol a levélbe és ott új myceliummá fejlődik. Az új mycelium pedig nyomban készíti az új spóra-telepét. Igy folytatódik az uredo-spórák képződése mindaddig, míg csak a gabona zöld.

Július-hóban, a gabona érésének idején, eltünnek a vörösszínű rozsdafoltok s helyükbe koromfekete foltok keletkeznek, melyek már nem porzanak. Ha mikroskopiummal megvizsgáljuk e fekete foltokat, úgy inkább bunkó alakú, kétsejtű, fekete színű, vastagfalú, síma felületű spórákat találunk, melyek rövidebb vagy hosszabb nyéllel bírnak és erről le nem válnak. E spórákat téli- vagy teleutospóráknak nevezzük. Teleutospóra hossza 35—60 μ, szélessége 12—22 μ. Tartalma, mint az uredospóráé, szintén pirossárga, olajos protoplasmából áll, amelynek közepén mindkét sejtben egy élesen határolt, köralakú világos mag, valószínűleg vacuolum vagyis sejtnedvvel töltött üreg látható.

Míg tehát az uredospórák a rozsda gyors terjedését eszközlik, addig a teleutospórák az áttelelésre alakimasak, vagyis átviszik a rozsdát a következő esztendőre.

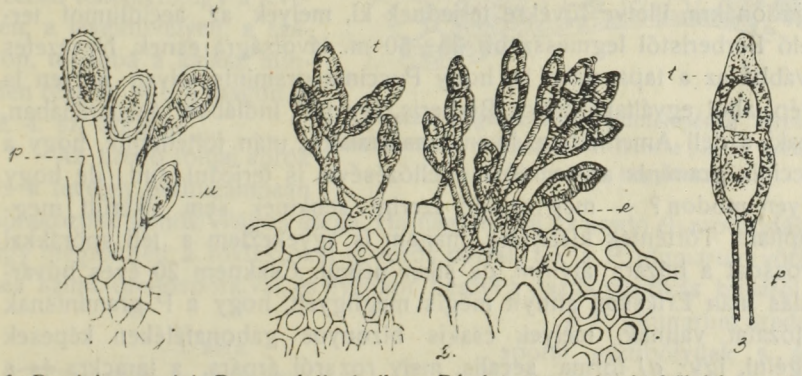
A gabona szalmáján, tarlórészeken vagy a pázsitfélék száraz részein telelő teleutospórák csak tavaszszal csiráznak és pedig úgy, hogy egy rövid és kevés sejtű basidiumot (promycelium) bocsátanak ki.

Ilyen basidium 4 külön nyelecskén, sterigmákon, egy-egy igen apró, tojásdad alakú, színtelen sejtet, basidio-spórát (sporidiumot) fűz le. A basidio-spórák tavasszal az új infectiót okozzák.

Érdekes, hogy azok a teleutospórák jobban csiráznak, amelyek a szabad természetben a tél viszontagságai alatt teleltek, mint azok, melyek védett helyre kerültek.

A gabona basidiospórái azonban nem képesek a gabonát inficiálni, hiába kerül rájok, azon tovább nem fejlődhetnek. Ha azonban

1—3. ábra.



A *Puccinia graminis* Pers. spórái: 1. ábra: Részlet egy uredotelepből, három uredospórával *(u.)* és egy teleutospórával *(t.)*; *p.* = a spórák nyele. 2. ábra: Teleutotelep keresztmetszetben; *t.* = teleutóspórák; *e.* = a búzalevél felbőre. 3. ábra: Teleutospóra; *p.* = a nyél; *t.* = a kétrekeszű spóra. Mindhárom erősen nagyítva.

véletlenül a Berberis vulgaris, vagy ennek közeli rokona, a Mahonia zöld és elegendően nyirkos levelére talál, úgy csirázni kezd finom nyúlványt hajt, mely a levélre hatolva új myceliummá fejlődik. A fertőzés nyomában az inficiált levél fonákán narancs-vörös, párnaszerűen megdagadt foltok keletkeznek, míg a levél színén, kissé bemélyedt vagy lapos sötétvörös folt észlelhető. Ez utóbbi helyen képződik a Puccinia graminis spermogoniuma (újabban pyknidiumai), míg a levél fonákán párnaszerű megvastagodásokban a rozsdagomba harmadik tejlődési alakja, az aecidium-stadium fejlődik ki. A spermogoniumban képződnek a parányi konidiumok az utóbbiakban az aecidiospórák.

Az aecidiospórák kerekded soklapuak, síma felületüek és pirosassárga olajos protoplasma tartalommal bírnak. Átmérőjük átlag 14—46 μ.

Az aecidium alapját sűrű egymás mellett álló, rövid, henger-ék alakú színtelen basidiumok alkotják, melyek a tömött myceliumból fejlődtek. E basidiumokat összességükben hymeniumnak mondjuk. Valamennyi basidium hegyéről egy sor egy sejtű spóra fűződik le, melyek közül a legfelső a legidősebb és a sorban legalsó a legfiatalabb. Az aecidium-spórák csakis a pázsitféléket, tehát a gabonákat is inficiálják. Az inficiálás úgy történik, hogy pld. a búzára került aecidium-spóra rövid tömlőt hajt, kicsirázik és a levél légző-nyílásán keresztül behatol a levél szövetei közé, ahol myceliummá fejlődik ki. Az ilyen módon keletkezett mycelium nyolc napra már rozsdafoltot okoz és létrehozza az uredotelepet. (l. 1., 2., 3. sz. ábrát),

Ime tehát visszaérkeztünk ismét az első fejlődési alakhoz, az uredohoz.

Eriksson tapasztalta először, de már módomban volt megfigyelni nekem is, hogy az aecidium-spórák inficiáló képessége csak azokra a gabonákra, illetve füvekre terjednek ki, melyek az aecidiumot termelő Berberistől legmesszebb 25—50 m. távolságra esnek. Nevezetes továbbá az a tapasztalat is, hogy Puccinia graminis olyan helyen is fellép, ahol egyáltalán nincs Berberis, így pld. Indiában, Ausztráliában, északi s déli Amerikában. Ilyen tapasztalatok után föltehetjük, hogy a Puccinia graminis az aecidium mellőzésével is terjedni tud; de hogy milyen módon? — még ez idő szerint senkinek sem sikerült megállapítani. Történtek kísérletek, magam is igyekeztem a téli spórákkal a rozsdát a búzára átvinni, de siker nélkül. Csaknem 20 éves búvárkodás után Eriksson annyit mégis megfigyelt, hogy a P. graminisnak változatai vannak, melyek csakis bizonyos gabonaféléken képesek megélni. Így: *a)* forma secalis, mely rozsról árpára, a tarackra és a föveny-czimborra átmehet; *b)* forma avenae, mely csak a zabra s az Avena elatior, Dactylis, Alopecurus és Milium fűfélékre terjed és csak ezekre ragályos; *c)* forma Tritici, mely búzáról rozsra, árpára, zabra átmehet és viszont. Mindezek alapján Eriksson a következő formákat állította föl:

Puccinia graminis 1. forma Secalis, a rozson és árpán,
« « 2. « Avenae, a zabon,
« « 3. « Tritici, a búzán.

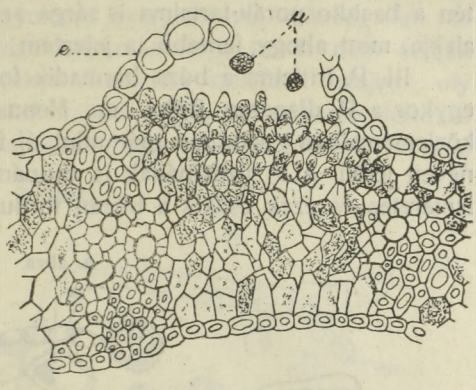
II. Puccinia glumarum Eriks. et Henn. v. sárga rozsda, a magyar Alföld legveszedelmesebb rozsdája. Eriksson ennél is többféle alakot különböztet meg.[1] És pedig:

P. glumarum 1. forma Tritici, a búzán.
P. « 2. « Secalis a rozson;
P. « 3. « Hordei, az árpán;
P. « 4. « Elymi, az Elymus arenarius-on;
P. « 5. « Agropyrei, a tarackon.

[1] Eriksson Jakab. Die Getreideroste. Stockholmi 1896.

Tehát a sárga rozsda nemcsak a búzán, hanem a rozson, árpán, valamint vadon előforduló pázsitféléken is fejlődik. A Puccinia glumarumnak csupán az uredó- és teleuto-alakját ismerjük. Eriksson végzett ugyan a teleutospórákkal inficiáló kísérleteket, különösen Boragineákon, de siker nélkül. Mégis valószínűnek kell tartanunk, hogy a Puccinia glumarumnak is megvan az a növénye, amelyen az aecidiuma kifejlődik.

4. ábra.

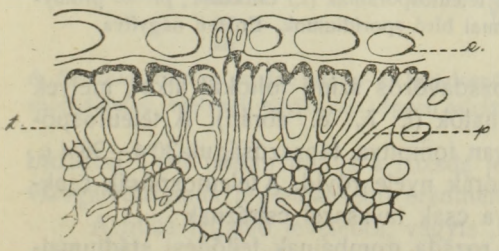


A *Puccinia glumarum* uredotelepének keresztmetszete; *e.* = a búzalevél felbőre; *u.* = uredospórák. Erősen nagyítva.

P. glumarum uredója a búza összes föld fölötti részén fellelhető, így a levelén, a levélhüvelyen, a száron, továbbá a kalász minden részén, sőt, a magon is (l. 4. sz. ábrát.)

Az uredo foltjai aprók és a levélen párhuzamosan sorakoznak szinök világos sárga. Ha nagymérvű az uredo elszaporodása, úgy megtöltheti a toklászokat is vörös porral, t. i. a P. glumarum vöröses színű uredospóráival, és ilyenkor beszél a gazda paprikás búzáról. [1]

5. ábra.



A *Puccinia glumarum* teleutotelepének keresztmetszete; *e.* = a búzalevél felhámja; *t.* = teleutospóra; *p.* = paraphysák. Erősen nagyítva.

A P. glumarum uredosporái gömbölyüek s átmérőjük ha teljesen ki vannak fejlődve s már leváltak a nyelekről, 24–30 μ. vastagságuk 16—19 μ. Az uredosporák falai tüskés felületüek és 8—10 csirázási folttal bírnak.

Eriksson azt tapasztalta, hogy a nyáron fejlődött uredospórák nem jól csiráznak, ha ellenben a csiráztatás előtt a fagypontig lehűti, a csirázás élénkebb lesz.

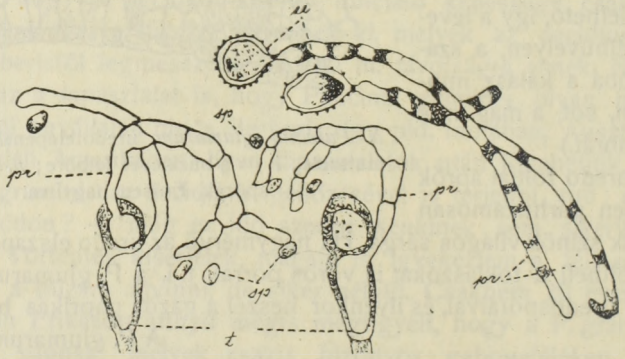
Ha a P. glumarum az anyanövényen mycelium alakjában telel át, úgy a búzán már kora tavasszal jelentkeznek az uredofoltok, melyek csakhamar elszaporodnak.

[1] Linhardt György. Gabonánk rozsda-betegsége stb. Kisérl. Közlem. III. 2.

A teleutospórák kétsejtüek, néha nagyritkán, csak egysejtüek (mesospórák). Nyelük rövid alakjuk pedig különböző. Többnyire lecsapott végüek, ékalakúak, hosszúságuk (l. 30., 40 μ, az alsó sejtek szélessége 9—12 μ, a felső sejteké 16—24 μ. (5—6. ábrát). A teleutospórak már ősszel csiraképesek. Csirázáskor sárga basidiumot hajtanak, úgyszintén a basidiosporák tartalma is sárga színű. Az aecidium és pyknidium alakja, mint ahogy fentebb is jeleztem, ez időszerint még ismeretlen.

III. P. triticina a búza harmadik fontos rozsdája. Eriksson e fajt egykor a P. dispersa Eriks. et. Henn.-hez sorozta. Újabb idevágó közleményében[2] azonban már mint új fajt ismerteti és Pucc. triticina néven jelöli. A P. triticinának is csupán az uredo- és teleuto-alakja ismeretes és ezek csakis a búzán fordulnak elő. Uredoja 1—2 mm.

6. ábra.



A *Puccinia glumarum* uredo- *(u.)* és teleutospóráinak *(t.)* csirázása; *pr.* = promycelium; *sp.* = sárga tartalommal bíró sporidiumok. Erősen nagyítva.

hosszú, 0·5—0·8 mm. széles rozsdavörös színű foltokat alkot, melyek különösen a levél színén láthatók (l, 7., 8. ábrán). A teleutospórák ékalakúak, hegyök ferdén le van tompítva. Hosszúságuk 30·4—38·4 μ. szélességük 11·2—14·4 μ. A spórák nyele rövid. A teleutospórák csaknem színtelen basidiumot hajtva csak tavasszal csiráznak

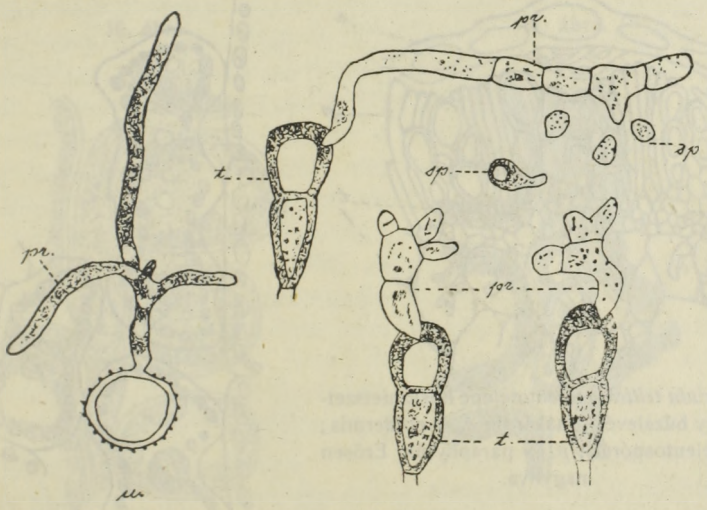
A búza imént ismertetett rozsda gombáinak fejlődési stádiumaiból láthatjuk, hogy bár ismereteink hiányosak, annyi azonban mégis hizonyosnak látszik, hogy a rozsdagombák uredo- és aecidium-spórái útján szaporodnak el. E véleménynyel szemben Eriksson mégis azt állítja, hogy a gabonák befertőzése nem annyira az uredo- és aecidiumspórákkal történik, hanem sokkal inkább azáltal, hogy a gabonanövény hosszú incubátióval bíró basidiospórákkal (sporidiumokkal)

[2] Annales des sciences maturelles 7. — serie, botan., IX. Nouvelles études sur la rouille brune des céreales, par M. Jakob Eriksson.

inficiáltatik, sőt vizsgálódásai alapján azt is sejti, hogy a rozsda csirái már a gabona magjában jelen vannak és így minden külső infectio nélkül is rozsdás lesz a gabona, ha rozsdás magot vetettünk. Eriksson véleményét az alábbiak erősítik.

Az kétségtelenül igazolva van, hogy a Berberis elszaporodása nincsen arányban a rozsda nagymérvű elterjedésével. Kétségtelen az is, hogy a teleutosporák csirázásukkal tavasszal a búzát nem tudják inficiálni és végül, Eriksson éveken keresztül sterilizált talajban oly izolált búzatermesztési kísérleteket hajtott végre, hol a külső fertőzés lehetősége teljesen ki volt zárva és mindezek dacára a kísérlet alá vett

7. ábra.



A *Puccinia triticina* csirázó uredo- és teleutospórái *(t.)*; *pr.* = promycelium; *sp.* = sporodiumok, melynek egyike *(sp.)* éppen csirázik. (Eriksson után.) Erősen nagyítva

búzákon 1—2 hónap mulva a rozsda jelentkezett. Eriksson ily irányú vizsgálódásainak legértékesebb eredménye a következő:

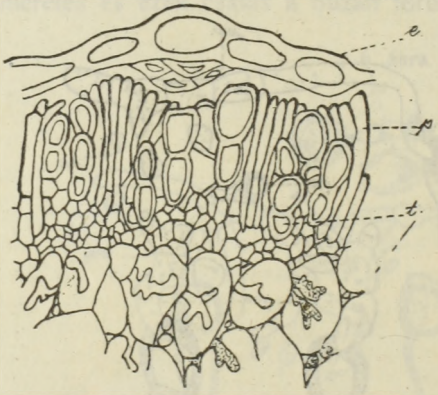
A búza legalsó leveléből, vagyis amikor még a búza 20—23 naposnál nem idősebb, praeparatumot készített és megfigyelte, hogy a búzalevél darabok sejtjeiben egy különös és meglehetős sűrű plasmatartalom van, mely a rendestől különbözik. Észrevette továbbá, hogy ezen plasma tömeg a sejtekben változóan helyezkedik el. Kezdetben teljesen kitölti a sejt üregét, később a sejten át csak egyszerű keresztszalagot alkot, mely azonban magába zárja a sejtmagot és végre, a plasma a sejtből teljesen hiányzik (l. 9. ábra).

Mindezek, de vizsgálódásainak főként amaz eredménye, hogy a sűrű plasma nem az összes, hanem csak egyes sejtekben fordul elő,

arról győzték meg Erikssont, hogy a sűrű plasma nem lehet a sejtnek szükséges alkotórésze, hanem a közönséges protoplasma és rozsdaplasma keveréke kell hogy legyen, melyet mycoplasmának nevezett el.

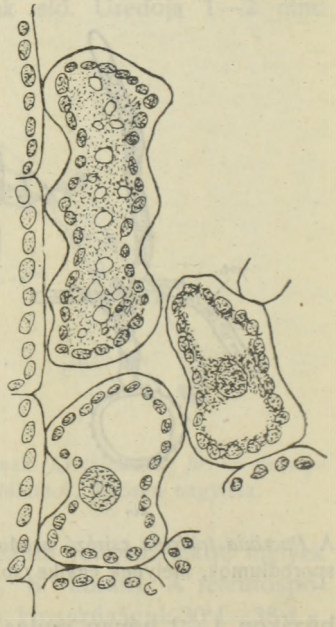
Eriksson ilyen mycoplasmát nemcsak a sejtekben, hanem sejtkörökben is talált. Olyan rozsdús búza leveléből vett preparatumban, amely a levélnek még teljesen egészséges részletéből való volt és a metszés helyétől tetemes távolságra rozsdaspórák nem voltak észlelhetők, a sejtek között sem talált még mycelium-szálakat, inter-

8. ábra.



A *Puccinia triticina* teleutotelepe hosszmetszetben egy búzalevél fonákáról; *e.* = epidermis; *t.* = teleutospórák; *p.* = paraphysák. Erősen nagyítva.

9. ábra.



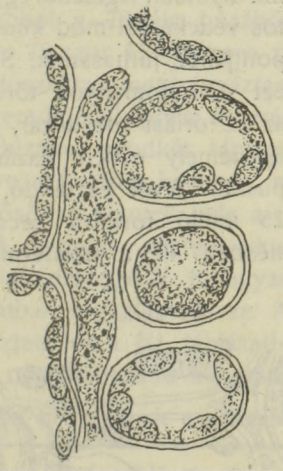
celluláris mycoplasmát megis megfigyelt. E sejtközi mycoplasmából alakul idővel a rozsdagomba myceliuma. A mycelium alakulásának első stádiumában, a sejtközökben szabálytalan alakú tovamászó plasma-tömeget látunk (lásd 10. ábra). E plasma-tömegben sem elválasztó falak, sem sejtmagvak még nincsenek. Ezt a látszólag sejtmag nélküli elsődleges stádiumot követi a második stádium, melyben a sejtközi tovamászó és még mindig falnélküli plasma-tömegben már tisztán láthatók a sejtmagvak (l. 11. ábra). Ezeket a plasma-tömegeket Eriksson protomyceliumnak nevezi. E secundär stádiumban észlelhető a haustorium-alakulás is. A nagy magvakkal bíró protomycelium eleinte nagyon keskeny nyúlványt bocsájt a búza sejtjének lumenjébe, melynek vége utóbb gömbalakúan földuzzad és legduzzadtabb részében egy sejtmag is kimutatható (l. 12. ábra). Bizonyos idő múlva ez a gömbalakú

haustorium szabálytalan zsákalakúvá lesz és lassan-lassan fölemészti a sejttartalmát, nevezetesen a sejtmagot és a chlorophylumszemcséket.

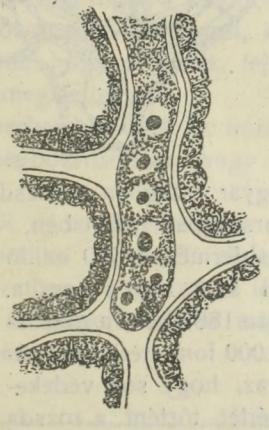
A haustoriumnak ez élősködő működése 13. ábrán látható, ahol a fölbomló félben levő sejtmag szabálytalan tömeggé alakult át és a chlorophyllum-szemcsék száma is már megapadt. Az első haustorium alakulását nem sokára követi a protomycelium sejtfalainak a megjelenése. Midőn a protomycelium falak által több sejtre föloszlik, ezáltal már valóságos gomba mycellummá válik.

Eriksson amint látjuk, nem kezdte a nyugvó mag belsejének a vizsgálatát, hanem csak a fiatal búza-növénykét vizsgálta abban az időben, amikor a földből kibúvik. Hogy tehát ezek a fentebb ismerte-

10. ábra.



11. ábra.



tett sejtközi plasmodiumok (protomycéliumok) honnan kerültek a levelekbe, ezt Eriksson sem tudja, csak sejti, hogy a búzamagvak sikérsejtjeinek protoplasmájában fészkelhet a betegség csirája.

Eriksson mycoplasma-elméletével sokan foglalkoztak, nevezetesen: Klebahn,[1] Zukal[2] és Linhart,[3] de kisérleteik negativ eredménynyel végződtek. Linhart gondosan készített tenyész-szekrényekben, amelyekben a külső infectio lehetősége ki volt zárva nem tudott rozsdás gabonát nevelni, annak dacára, hogy erősen rozsdás gabonamagot vetett.

[1] Sitzungsberichte der kaiserl. Akad. der Wissenschaften in Wien. Math. Naturw. Classe, Bd. CVIII.

[2] Zeitschrift für Pflanzen-Krankheiten, VIII., B., 6. Heft «Ein Beitrag zur Getreliderostfrage».

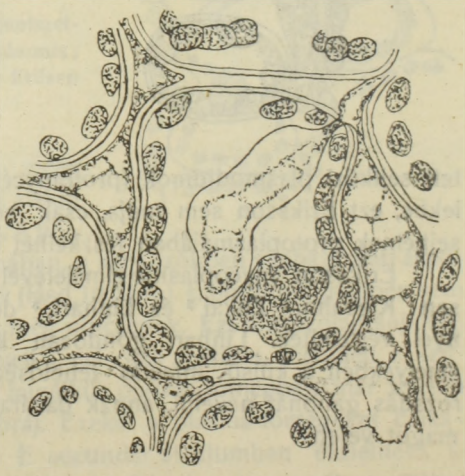
[3] Kísérleti Közlemények I. kötet, 6. füzet.

Mindezek után konstatálhatjuk, hogy a rozsda jelentkezésénél és terjedésénél sok oly tünet észlelhető, amit az eddigi ismereteinkkel nem vagyunk képesek megmagyarázni. Lehet, hogy ezidőszerinti műszereink tökéletlensége miatt nem áll módunkban a rozsda összes alakjait és azok fejlődését földödözni, lehet, hogy más is az oka. Annyi bizonyos, hogy megoldandó feladatul marad a rozsdát legalább annyira megismerni, hogy ismereteink nyomán legalább egy biztos védekezési mód kiindulási pontjához juthassunk. Sürgeti ezt a tudományos törekvést az az óriási rozsdakár, amely egynémely évben hazánkban pusztít. Volt esztendő, amikor Magyarországban a rozsdakárt 20—25 millió forintra becsülték. Poroszországban 1891-ben, a búzatermésben 43, a rozstermésben 108, a zabtermésben 90 millió forintnyi kárt tett a rozsda. Angliában 1881 ben, a rozsdakár 600.000 font sterlingre rúgott, Igaz, hogy sok védekezési kísérlet történt a rozsda ellen, de sajnos siker nélkül. A 0·1%-os karbolsavval, 0·04%-os vaschloriddal, 0·2%-os kénkáliummal eszközölt permetezések nem váltak be. Eredménytelenül maradt a bordeauxi keverékkel, kénvirággal, gáliccal történt védekezési kísérlet is. A gabonatáblákon a rozsda közvetlen irtása már azért sem lehet sikeres, mert a nagy terjedelmű vetések bepermetezése óriási akadályokba ütközik és igen költséges.

12. ábra.



13 ábra.



Mindezek után évekkel ezelőtt arra határoztam el magamat, hogy

a rozsda ellen való védekezés tanulmányoozásának munkájában visszatérek Theophrastushoz, aki már több mint 2000 év előtt tapasztalta, hogy a gabonák különböző fajváltozatai a rozsdával szemben különböző ellenállást fejtenek ki. Magam is így okoskodván, hogy amiként az állati szervezet is különböző ellenállást fejt ki bizonyos betegségekkel szemben éppen úgy lehetséges, hogy a növényi szervezet is egyikmásik betegség pusztításait nagyobb fokban vagy kisebb mértékben sinyli meg.

Ily irányú vizsgálódásaim céljából hazai és külföldi búzákból 78-féle fajtát sikerült beszereznem, melyeket a fenti célból egyenlő összetételű talajban, egy-egy búzafajtát 15^2 méter területre, 14 cm. sortávol mellett elvetettem. E vetésemmel párhuzamosan szomszédos és teljesen ugyanazon összetételű és nagyságú talajba, ugyanazon napon, ugyanabból a 78 féle búzából ismét vetettem, azzal a különbséggel, hogy a 78-szor 15^2 méteres parcellákat összesen 150 klgrm, 18% os szuperfoszfáttal megtrágyáztam, oly célból, hogy a búzák fejlődését és végeredményképpen az érésük idejét megsiettessem.

Búzáim mindkét táblámban októberben kikeltek és normálisan fejlődve november közepén már úgy megbokrosodtak, hogy kellően megerősödve mentek bele a télbe.

A rozsdák elterjedésének mérvéről és a 78-féle búza rozsdaellenállóképességéről följegyzett adataimat az *A)* és *B)* alatt közölt táblázatban foglaltam össze. Az *A)* táblázatban a trágyázatlan területen termesztett és a *B)* táblázatban pedig a szuperfoszfáttal trágyázott búzák rozsdaellenálló képességét jegyeztem föl.

De beszéljenek a számok:

A) táblázat				*B)* táblázat			
	78-féle búza közül	Szemtermés átlaga 15 □-ölön	Hektolitersúly átlaga		78-féle búza közül	Szemtermés átlaga 15 □-ölön	Hektolitersúly átlaga
		kilogramm				kilogramm	
Rozsdamentes ...	6	10·5	77·0	Rozsdamentes ...	2	13·3	79·6
Alig rozsdás... ...	12	8·0	75·9	Alig rozsdás... ...	29	10·5	75·5
Rozsdás	43	4·8	72·2	Rozsdás	33	8·4	74·4
Nagyon rozsdás ..	12	5·7	70·8	Nagyon rozsdás...	10	6·6	71·3
Teljesen rozsdás...	5	4·9	70·7	Teljesen rozsdás...	4	6·9	70·1
Átlagok átlaga		**7·18**	**73·32**	Átlagok átlaga		**9·14**	**74·18**

Már az első pillanatra észrevehetjük, hogy mindkét táblázat adatai szerint is a búzák magatartása a rozsdával szemben nem egyenlő.

Ha az előbbi táblázatban foglalt számokat mérlegeljük, úgy könnyen észrevehetjük, hogy minél rozsdásabb volt a búza, annál könnyebb lett a hektolitersúlya és végeredményképpen kisebb lett a termése is.

Ha pedig tovább vizsgáljuk az adatokat, úgy kiviláglik, hogy a trágyázatlan búzákról összeállított «A» táblázat szerint a termésátlagok átlaga jóval kisebb (7·18), mint a szuperfoszfát-trágyában részesített és «B» táblázatban kitüntetett búzák termésátlaga (9·14). Különbséget találunk a hektoliter-súlyban is. «A» táblázat szerint 73·32 kgr., «B» táblázat szerint 74·18 kgr. volt a búzák hektoliter-súlya; tehát a «B» jobb. A rozsda elterjedését illetőleg is lényeges különbségeket találunk. Az «A» táblázatban foglalt rozsdás, nagyon rozsdás és teljesen rozsdással jelölt három legalsó és legrosszabb rovatba összesen 60 búza esik, míg a «B» táblázat ugyane rovataiba csak 47-et találunk. A legjobb rovatok is nagy különbséget mutatnak föl. Az «A» táblázat két legjobb rovatába esik 18 búza, míg a «B» táblázat ugyanazon két legjobb rovatába 31 búza kerül. Kétségtelenül igazolják tehát e számok, hogy a szuperfoszfát-trágya alkalmazásával a rozsda pusztításait indirectus módon csökkenthetjük, mert a szuperfoszfát-trágya a búzák fejlődését sietteti és így hamarább túlesnek a rozsdapusztítás veszedelmén.

Vizsgálódásaimmal kiterjeszkedtem továbbá arra is, hogy a különböző rozsdagombák milyen mértékben szaporodtak el búzáimon. Ily irányú följegyzéseimből a következő két táblázatot állítottam össze:

A)

Sorszám	A búza neve Vizsgálat kelte: Junius 24	Vizsgálat eredménye
1	Rouge inversable	Poglumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
2	Rect. Chaff. Dantzig (tar)	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
3	Pain-féle Defiance (tar)	P. triticina (kevés).
4	Mareuill	Rozsdamentes.
5	Lamas	P. triticina (kevés).
6	De Haie ou Funstall (tar)	P. triticina (kevés).
7	G. Gross or Volunteer (tar)	Rozsdamentes.
8	Árkusi (tar)	Rozsdamentes.
9	Blac. a Duvet Veloute (tar)	P. triticina (kevés).
10	Triumph, amerikai (tar)	P. triticina (kevés).
11	Dattel (tar)	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán;
12	Willit-féle amerikai (tar)	P. graminis, P. triticina és P. glumarum (teljesen rozsdás).
13	Rouge de st. Loud	P. graminis, P. triticina és P. glumarum (teljesen rozsdás).
14	Hallet-féle Pedigré-e White Victoria (tar)	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
15	Frankensteini	P. graminis, P triticina és P. glumarum (teljesen rozsdás).
16	Geant du Milanais	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
17	Galland	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
18	Egyiptomi	P. graminis és P. glumarum (nagyon rozsdás).
19	Dividenda	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
20	Róbert-féle	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
21	Szent-Miklósi (tar)	P. triticina (alig rozsdás).
22	Amerikai Beal (tar)	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
23	Schiriff Square Head (tar)	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
24	Schilf fehér színű	P. graminis, P. glumarum (sok).
25	Rousselin	P. graminis, P. glumarum (sok).
26	Hallet Pedigré-e Nursery (tar)	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
27	Golden Drop (tar)	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.

Sorszám	A búza neve Vizsgálat kelte: Junius 24	Vizsgálat eredménye
28	Flandriai fehér	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
29	Chiddom fehér (tar)	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
30	Rivett-féle szakálas	P. triticina (kevés).
31	Orosz	P. trriticina (kevés).
32	Noé	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
33	Horsford-féle őszi gyöngy	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina (kevés) a levél fonakán.
34	Dencsházai (baranyai tar)	P. triticina (kevés).
35	Petanielle noir de Nice (tar)	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina a levél fonákán.
36	Urtoba (tar)	P. triticina (kevés).
37	Talavera	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina a levél fonákán.
38	Romanella	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
39	Johnson-féle	P. g'umarum (kevés) a levél szinén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
40	North Allerton	P. triticina (kevés).
41	Hunter-féle piros	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
42	Seelandi	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
43	Kálmáncsai (tar)	Rozsdamentes.
44	Roggen (tar)	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
45	Talavera de Bellevue	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina (kevés) a levél foná án.
46	Cujavi	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
47	Preis von Oxford (tar)	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
48	Manchester	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
49	Heckling, sárga szemű (tar)	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
50	Hopetown	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
51	Walderdorfi degenerált	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
52	Richelle, nápolyi fehér	P. triticina (igen sok).

Sorszám	A búza neve Vizsgálat kelte: Junius 24	Vizsgálat eredménye
53	Alsó-lendvai (tar)	Rozsdamentes.
54	Sandomir	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina a levél fonákán.
55	Scot, piros szemű (tar)	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina a levél fonákán.
56	Somogyi (tar)	P. triticina (kevés) a levél fonákán.
57	Eley-féle óriás	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina a levél fonákán.
58	Golden Aue	P. triticina (igen sok).
59	Nouetle de Lausanne	P. triticina (igen sok).
60	Scot, őszi	P. graminis, P. triticina (levél, hüvely, szár és kalász) teljesen rozsdás.
61	Clover-féle Red	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina a levél fonákán.
62	Stevart	P. triticina (igen sok).
63	Victoria de Automne (tar)	P. triticina (igen sok).
64	Teuton (tar)	P. triticina (igen sok).
65	Johnson, amerikai (tar)	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina a levél fonákán.
66	Poulard Blac Lisse ou Taganrog (tar)	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina a levél fonákán.
67	Miracle	P. triticina (igen sok).
68	Hallet-féle Pedigré-e, piros szemű	P. graminis, P. triticina (teljesen rozsdás).
69	Bart (tar)	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina sok a levél fonákán.
70	Istvándi (somogyi tar)	Rozsdamentes.
71	Kaiser	P. triticina (kevés) a levél fonákán.
72	Buca Nera	P. glumarum (kevés) a levél szinén.
73	Spalding Prolific	P. glumarum (kevés) a levél szinén.
74	Japáni korai	P. glumarum (kevés) a levél szinén.
75	Magyar piros szemű	P. glumarum (sok) a levél szinén és száron; P. triticina (kevés).
76	Crephi	P. glumarum (sok) a levél szinén és száron; P. triticina (kevés).
77	Aleph	P. triticina (igen sok).
78	Magyar bánáti	P. glumarum (sok) a levél szinén és száron; P. triticina (kevés).

Összefoglalva az eredményeket, a következő adatokat nyerjük:

P. triticina	61 esetben.	P. graminis	7 esetben.
P. glumarum	37 «	Rozsdamentes.	6 «

B)

Sorszám	A búza neve Vizsgálat kelte: Junius 24	Vizsgálat eredménye
1	Rouge Inversable	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
2	Rect. Chaff. Dantzig (tar)	P. triticina (kevés).
3	Pain-féle Defiance (tar)	P. triticina (kevés).
4	Mareuill	P. graminis hüvelyen, száron és kalászon (nagyon sok).
5	Lamas (tar)	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
6	De Haie ou Funstall (tar)	P. graminis hüvelyen, száron és kalászon (nagyon sok).
7	G. Gross or Volunteer (tar)	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
8	Árkusi (somogyi tar)	P. triticina (kevés).
9	Blac a Duvet Veloute (tar)	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
10	Triumph, amerikai (tar)	P. triticina (igen kevés).
11	Dattel (tar)	P. triticina (igen kevés).
12	Willit-féle amerikai (tar)	P. glumarum (sok) a hüvelyen, száron és levélen; P. triticina (igen sok).
13	Rouge de st. Loud	P. graminis (igen sok) levélen, hüvelyen, száron.
14	Hallet-féle Pedigré-e White Victoria (tar)	P. triticima (igen kevés).
15	Frankensteini	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
16	Geant du Milanais	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
17	Galland	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
18	Egyiptomi	P. triticina (igen kevés).
19	Dividenda	P. triticina (igen kevés).
20	Róbert-féle	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
21	Szentmiklósi (somogyi tar)	Rozsdamentes.
22	Amerikai Real (tar)	P. triticina (igen kevés).
23	Schiriff Square Head (tar)	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
24	Schilf, fehér szinű	P. glumarum, P. tritici levelén, száron, kalászon (teljesen rozsdás).
25	Rousselin	P. graminis levelén, száron (igen sok).
26	Hallet Pedigré-e Nursey (tar)	P. graminis levelén, száron (igen sok).
27	Golden Drop	P. glumarum (kevés) a levél szinén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.

Sorszám	A búza neve Vizsgálat kelte: Junius 24	Vizsgálat eredménye
28	Flandriai, fehér (tar)	P. triticina (igen kevés).
29	Chiddam, fehér (tar)	P. triticina (igen kevés).
30	Rivell-féle szakálas	P. triticina (igen kevés).
31	Orosz	P. triticina (igen kevés).
32	Noé	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
33	Horsford-féle őszi gyöngy	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
34	Dencsházai (baranyai tar)	P. triticina (igen kevés).
35	Petanielle noir de nice (tar)	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
36	Urtoba (tar)	P. triticina (igen kevés).
37	Talavera	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
38	Romanella	P. triticina (igen kevés).
39	Johnson-féle	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
40	North Allerton	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
41	Hunter-féle piros	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
42	Seelandi	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
43	Kálmáncsi (somogyi tar)	Rozsdamentes.
44	Roggen (tar)	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
45	Talavera de Bellevue	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
46	Cujavi	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
47	Preis von Oxford	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán;
48	Mouchester (tar)	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
49	Hickling, sárga szemű	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
50	Hopetown (tar)	P. graminis (igen kevés).
51	Walderdorfi degenerált	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
52	Richelle, nápolyi fehér	P. triticina (teljesen rozsdás).
53	Alsólendvai (tar)	P. triticina (igen kevés).
54	Sandomir	P. glumarum kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.

Sorszám	A búza neve Vizsgálat kelte: Junius 24	Vizsgálat eredménye
55	Scot, piros szemű	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
56	Somogyi (tar)	P. triticina (igen kevés).
57	Eley-féle óriás	P. triticina (igen sok).
58	Golden Aue	P. triticina (igen sok).
59	Noutle de Lausanue	P. triticina (igen sok).
60	Scot, őszi	P. glumarum és triticina (teljesen rozsdás).
61	Clover-féle Red	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
62	Stevart	P. glumarum (igen sok) levél, szár, hüvely.
63	Victoria de Automne (tar)	P. triticina (igen kevés).
64	Teuton (tar)	P. triticina (igen kevés).
65	Johnson, amerikai (tar)	P. triticina (igen kevés).
66	Poulard Blac Lisse ou Taganrog (tar)	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina a levél fonákán.
67	Miracle	P. triticina (igen kevés).
68	Hallet-féle Pedigré-e, piros szemű	P. triticina (igen kevés).
69	Bart (tar)	P. triticina (igen kevés).
70	Istvándi (somogyi tar)	P. triticina (igen kevés).
71	Kaiser	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán;
72	Buca Nera	P. triticina (igen kevés).
73	Spalding Prolific	P. triticina (igen kevés).
74	Japán korai	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
75	Magyar piros szemű	P. graminis, P. triticina, P. glumarum (teljesen rozsdás).
76	Crephi	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.
77	Aleph	P. triticina és P. graminis (igen sok).
78	Magyar bánáti	P. glumarum (kevés) a levél színén; P. triticina (kevés) a levél fonákán.

Összefoglalva az eredményeket, a következő adatokat nyerjük:

P. triticina ... 98 esetben. P. graminis ... 8 esetben.
P. glumarum ... 38 « Rozsdamentes ... 2 «

Végül rátérek a tarbúzák rozsdaellenálló képességének a tárgyalására. Amint a fentebbi táblázatok igazolják, a 78-féle búza közül

32 búza tar és 46 búza szálkás volt. Ha elválasztom a tarbúzák eredményét a szálkás búzáéktól, úgy a következő tanulságos adatokhoz jutunk.

32. tarbúza közül (trágyázatlan földben):

Rozsdamentes	5	14	15·6%	43·8%
Alig rozsdás...	9		28·2%	
Rozsdás	15	18	46·9%	56·2%
Nagyon rozsdás ...	3		9·3%	
Teljesen rozsdás ...	—		—	

46. Szálkás búza közül (trágyázatlan földben):

Rozsdamentes	1	5	2·2%	10·9%
Alig rozsdás...	4		8·7%	
Rozsdás	27	41	58·7%	89·1%
Nagyon rozsdás ...	10		21·7%	
Teljesen rozsdás ...	4		8·7%	

Ha figyelmesen mérlegeljük a fenti följegyzéseket, megállapíthatjuk, hogy a míg a tarbúzák két legjobb rovatában 14 búza esik (43·8%), addig a szálkás búzák ugyanazon rovatába csak 5 búza jut (10·9%). A három legalsó és legrosszabb rovatba pedig a tarbúzából csupán 18 búza (56·2%) kerül, míg a szálkás búzák száma ugyanazon rovatban 41-re (89·1%) rúg. Kétségtelenül tehát igazolva van, hogy a trágyázatlan földben a tarbúzák megközelítőleg sem voltak olyan rozsdásak, mint a szálkás búzák.

Vizsgáljuk meg a tar- és szálkás búzákat a szuperfoszfátos földben külön-külön.

32. tarbúza közül (szuperfoszfátos földben):

Rozsdamentes	2	26	6·2%	74·9%
Alig rozsdás...	22		68·7%	
Rozsdás	5	8	15·6%	25·1%
Nagyon rozsdás ...	2		6·2%	
Teljesen rozsdás ...	1		3·3%	

46. Szálkás búza közül (szuperfoszfátos földben):

Rozsdamentes	—	9	—	19·5%
Alig rozsdás...	9		19·5%	
Rozsdás	26	37	56·6%	80·5%
Nagyon rozsdás ...	8		17·3%	
Teljesen rozsdás ...	3		6·6%	

A fenti számadatok vizsgálata szerint láthatjuk, hogy amíg a tarbúzák két legjobb rovatában 26 búza kerül (74·9%), addig a szálkás búzák ugyanazon két jó rovatban csak 9 búzával szerepelnek (19·5%). A legrosszabb három rovatba a tarbúzákból csak 8 (25·1%), a szálkás búzákból azonban 37 búza jutott (80·5%).

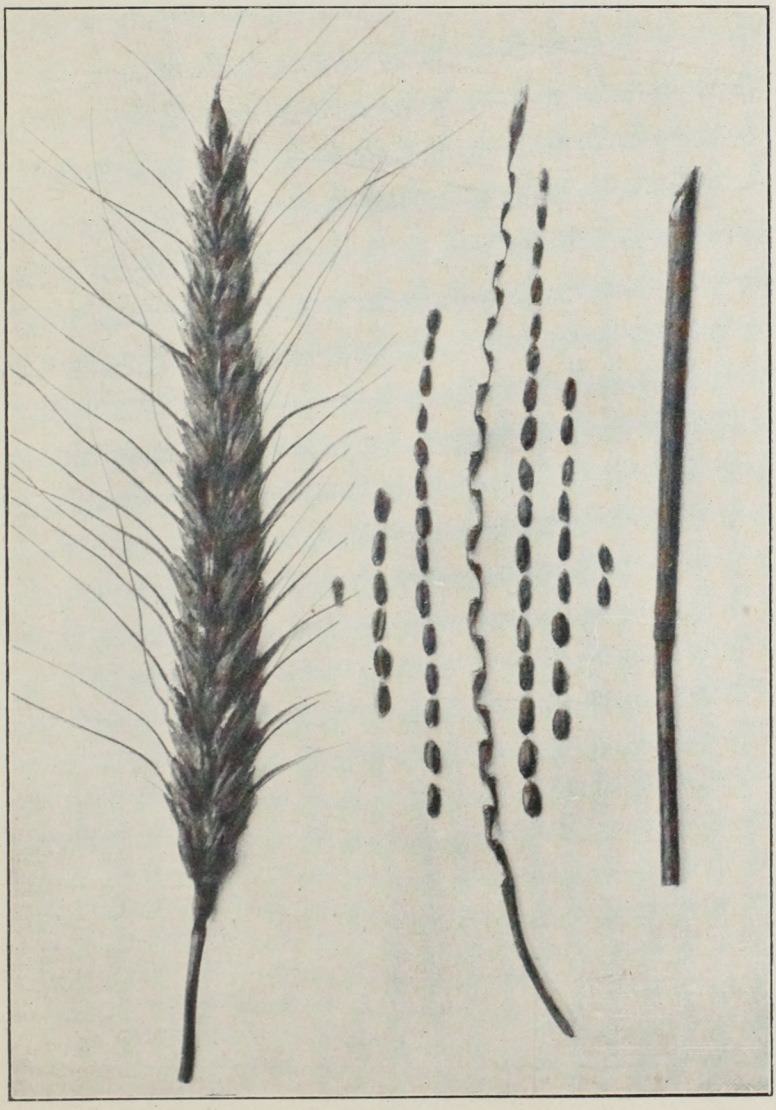
Ha pedig összehasonlítást teszünk a trágyázatlan talajban termesztett búzákkal, úgy azt tapasztalhatjuk, hogy ott is a tarbúzák jobb eredményt nyújtottak, mint a szálkás búzák.

Végeredményképpen tehát állítható, hogy a tarbúzák úgy a trágyázatlan, mint a trágyázott talajban nagyobb rozsdaellenálló képességről adtak bizonyságot, mint a szálkás búzák.

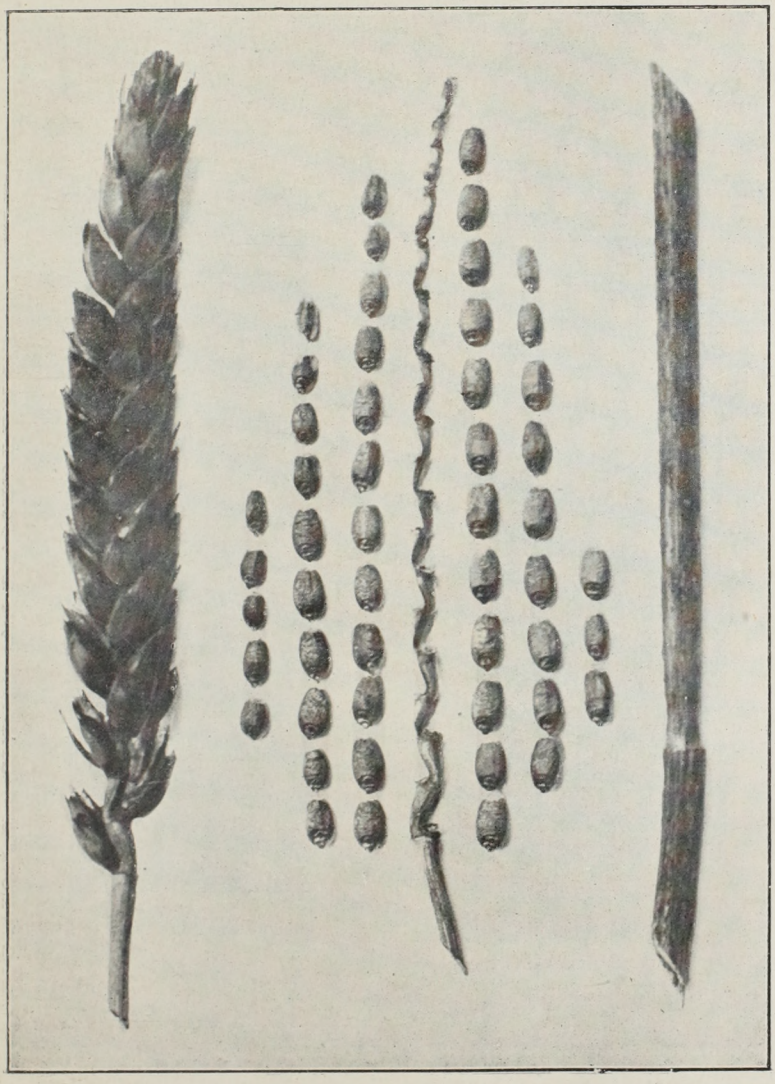
Ez állításom igazolásául szolgáljon még a 14. és 15. ábra is. A 15-ik ábrán a piros szemű szálkás búzát mutatom be, míg a 16-ik ábrán az árkus-i tarbúza látható. Mindkét búza a rozsdától teljesen ellepett volt, a szemtermésben mégis óriási különbséget találhatunk. A 32 tarbúza közül úgy rozsdaellenállóképesség, mint szemtermés tekintetében legjobbnak találtam a kálmáncsai, szentmiklósi, árkusi és istvándi búzákat (l. 16. ábra), továbbá a Golden Gross (17. ábra) és Marcuill (18. ábra) búzákat. Mind a négy búzát Somogy vármegyében találtam föl, ahol vagy 20 év óta termesztik. A búzák származására vonatkozólag a termelőktől csak annyit sikerült megtudnom, hogy e tarbúzákat legelőször a szentmiklósi uradalom bérlője termesztette, ahol square-head búzának nevezik. Square-head-hoz még leginkább az árkusi és istvándi búza hasonlít, a kálmáncsai és éppen a szentmiklósi tarbúzák jobban hasonlítanak a fehér kalászú tarbúzákhoz, mint a square-head-hez.



14. ábra.



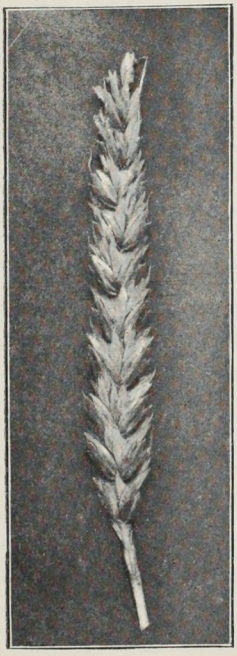
15. ábra.



16. ábra.



17. ábra. (Golden Gross.)



18. ábra. (Mareuill.)

A m. kir. Állatorvosi Főiskola állattenyésztési intézetének közleménye.

Vezető: **Wellmann Oszkár dr.** Érk.: 917 I/29.

Fiatal malacok Ca- és P-forgalma állatelemzéssel egybekötött anyagcserevizsgálatok alapján.

Irta: **Wellmann Oszkár dr.**, az Állatorvosi Főiskolán az állattenyésztéstan ny. r. tanára.

I.

Jóllehet a szerves vegyületek szolgáltatják az életjelenségek végzéséhez és a különböző termékek előállításához szükséges kémiai energiát, mégis a szervetelen vegyületeknek is kiváló szerepe jut biologiai szempontból a szervezet háztartásában.

A hamu alkotórészei közül első helyen a mészsók érdemelnek felemlítést, egyrészt mivel legnagyobb mennyiségben találhatók a felsőrendű állatok szervezetében, másrészt pedig, mivel a kalcium kivétel nélkül, mindegyik sejtnek szükségszerű alkotórészét képviseli. A foszfor az állat szervezetében szintén általánosan el van terjedve, mind szervetlen, mind pedig szerves vegyület alakjában. Arra való tekintettel, hogy a legfontosabb működést teljesítő szervek különösen gazdagok szerves foszforban, kétségtelen, hogy a foszfornak is nagy jelentősége van élettani szempontból.

A szóbanforgó két elem gyakorlati és klinikai szempontból is kiváló figyelmet érdemel, különösen a fiatal és tejelő állatok takarmányozása esetében. Ismeretes dolog ugyanis, hogy a csontok szilárdságukat a bennük foglalt nagymennyiségű mész és foszforsavas sóknak köszönik. Ha a takarmány nem tartalmaz elegendő meszet és foszfort, akkor az állat csontbaj (rachitis, osteporosis, osteomalacia) következtében megbetegszik.

A kalcium és a foszfor forgalmát, különösen újabban vizsgálta számos búvár, de ennek ellenére még igen hiányosak ismereteink, mivel a dolog rendkívül szövevényes. Az állatok sóforgalmára ugyanis nemcsak az egyes sók mennyisége és minősége van befolyással, hanem

a különböző sóknak egymáshoz való aránya és végül a szerves táplálóanyagok is módosítják a sóforgalmat. Igy *Kochmann* és *Petzsch*[1] kutyán végzett kisérleteivel kimutatta, hogy az étel fehérje-, zsír- és szénhidrátadagjának fokozása kizökkenti az állatot mészegyensúlyából. *Weigert*,[2] saját vizsgálataimmal[3] egybehangzóan megállapította, hogy a takarmányzsír a szénhidrátokkal szemben előnyösen befolyásolja a hamu lerakódását. A sók jelentőségét ennek folytán csak úgy tudjuk helyesen elbirálni, ha a sóforgalmi vizsgálatokat nem egymagukban végezzük, hanem anyagcsere kisérletekkel és állatelemzéssel kapcsolatosan. Fontos dolog továbbá, hogy hosszú ideig folytassuk a kisérletezést, mivel a rövid ideig tartó vizsgálatok kétes eredményt szolgáltatnak, mely helytelen következtetésekre ad okot és hibás elméleteket szül.

Saját vizsgálataim célja volt megállapítani, hogy fiatal malacok kalczium- és foszforforgalma miképen alakul eltérő fehérjearányú szénhidrátdús, illetőleg zsíros tej etetése alkalmával. E kitüzött cél elérése végett a hosszú ideig folytatott anyagcsere, energia- és sóforgalmi vizsgálatokat közvetetlen állatelemzéssel ellenőriztem, illetőleg egészítettem ki.

A tejetetés sóforgalmát különösen csecsemőkben vizsgálták számosan. Gazdasági hasznos háziállataink közül kizárólag borjúkisérletet ismerünk, melyet *Soxhlet*[4] a múlt század hetvenes éveiben végzett. Felemlítést érdemelnek továbbá *Wilson*[5] vizsgálatai, melyek azonban lefölözött tejjel etetett újszülött malacok elemzésére terjedtek ki csupán.

Nem tejjel, hanem más takarmányfélékkel etetett sertések kalcium- és foszforforgalmát többen vizsgálták, igy *Heiden*,[6] *Weiser*,[7] *Hart Collum* és *Fuller*.[8]

A kisérleti berendezés.

Az öt évre (1909—1914) terjedő kisérleteimet tizennégy fiatal, 4—12 hetes, 4—18 kg. súlyú malaccal végeztem. Az anyagcsere és energiaforgalmi kisérleteket a Kisérletügyi Közlemények XVI. kötetében

[1] Biochemische Zeitschrift, 1911. évi 31. kötet, p. 361. és 32. kötet, p. 10. és p. 27.

[2] Jahrbuch für Kinderheilkunde, 61. kötet, p. 178.

[3] Kisérletügyi Közlemények, 1915. évi 18. kötet, p. 397.

[4] Arbeiten d. landw. Versuchs-Stationen in Wien. Erster Bericht, 1878. p. 101.

[5] Amerik. Ilustr. Physiol. 8. kötet, p. 197.

[6] Beiträge zur Ernährung des Schweines 1876.

[7] Kisérletügyi Közlemények, 1911. évi XIV. kötet 5. füzete. és 1914. évi XVII. kötet 4. füzete.

[8] Research Bulletin Nr. 1., Agric. Exper. Stat. Univ. of. Wisconsin. 1909. *Lipschütz* után idézve: Pflüg. Arch. 143, p. 91.

nek 2. és a XVIII. kötet 2. füzetében már részletesen ismertettem, ennek folytán erre való utalással az ismétléstől eltekintek és e helyütt csupán az 1. számú összefoglaló táblázatot közlöm, mely a kisérletek időtartartalmáról, az etetett tejféleségekről, a malacokról és az ürülékekről szóló adatokat tartalmazza.

Az 5—39 napig folytatott kisérlet közben az etetett tejnek, a kiürített vizeletnek, továbbá a bélsárnak Ca- és P-tartalmát 5—13 napos cyklusonként határoztam meg a következő módszer szerint:

A Ca-meghatározás végett a bepárologtatott tejet, illetőleg a vizeletet, továbbá a légszáraz bélsarat platinacsészében óvatosan elhamvasztottam és a hamut szénsavas nátrium és -kálium keverékével összeolvasztottam. Az anyagot azután óraüveg alatt híg sósavban feloldottam, bepároltam és megszárítottam. A sósavban való feloldást és bepárolást többször ismételtem a kovasav kiválasztása végett. Végül a sósavas hamuoldatot a kivált kovasavról leszűrve, ammoniával hígossá tettem, majd pedig ecetsavval megsavanyítottam és a tiszta, átlátszó forró oldatban a kalciumot ammoniumoxalicummal kicsapva, mint kalciumoxidot mértem meg, a szükséges elővigyázattal. A XI.—XV. sz. malac bélsarában és vizeletében, továbbá a XIV. és XV. malaccal etetett tejféleségekben, nemkülönben az elemzett malacszervekben ellenőrzésképen a *Holleman*[1]-féle sulfatos módszert (a gipszet izzítva konstans súlyra mértem) és a *Neumann*-féle módszert, azaz a savkeverékkel való hamvasztást és az oxalsavnak kaliumhipermangánnal való titrálását is alkalmaztam, végül pedig az *Aron*-féle eljárást is kipróbáltam. Amíg a közönséges oxalátos módszer, a *Holleman*- és *Neumann*-féle eljárás külön-külön és egymással összehasonlítva, elég jól egyező eredményt adott, addig az *Aron*-féle módszer ingadozó értékeket szolgáltatott. Vizsgálataimmal egybehangzóan *Glikin*[2] ismerte fel legelőször a szóbanforgó módszer helytelen voltát, legújabban pedig *Gutman*,[3] továbbá *Heide*[4] részletezték hibáit.

A foszformeghatározást az I—IX. malacok kisérleteiben, kalciumnitráttal óvatosan elhamvasztott és híg salétromsavban feloldott anyagokban ammoniummolibdattal, a szokásos módon végeztem és a foszfort, mint pirofoszfátot mértem. A többi, X—XV. sz. malacok kisérleteiben és az összes malacszervekben a foszfort a *Neumann*-féle módszer szerint határoztam meg, savkeverékkel való nedves hamvasztás útján. A *Neumann*-féle módszer kitünően bevált és igen jól egyező, pontos értékeket szolgáltatott.

Minthogy különösen a vizelet és egyes malacszervek igen kevés kalciumot tartalmaznak, szükség esetén 500—1500 ccm. higított vizeletet, illetőleg 15—25 gr. légszáraz szervlisztet használtam fel egy-egy meghatározáshoz.

A kisérletek menetét a már idézett dolgozataimban ismertettem, e helyütt csupán azt akarom külön hangsúlyozni, hogy a diafarinnal cukrosított lisztkeményítőt tartalmazó, szénhidrátdús tejféleségekkel, hosszú ideig folytatott kisérletek közben a kisérleti malacok csontjai

[1] Chem. Zeitschr. 1892, p. 1471.
[2] *Heide* után idézve.
[3] Biochemische Zeitschrift, 1914. 58, p. 470.
[4] Biochemische Zeitschrift, 1914. 65, p. 363.

rachitiszre emlékeztető módon megbetegedtek annak ellenére, hogy az etetett tej a testvérmalac fogyasztotta zsírdús tejhez hasonló mennyiségű kalcium- és foszforsavas-sókat tartalmazott. A diafarinos malacokkal ellentétben, az emulziós tejjel etetett állatokban egyetlen egy esetben sem jelentkezett a csontbaj.

Kisérleteim eredményét úgy vélem célszerűen ismertetni, hogy először a Ca- és P-forgalmi vizsgálatokat, majd pedig a malacelemzéseket és végül a kétféle vizsgálatot összehasonlítóan együtt fogom tárgyalni.

II. A kalcium- és foszforsavas-sók forgalma.

A malacokkal etetett különböző tejféleségeknek, továbbá a vizeletnek és a légszáraz bélsárnak százalékos Ca O- és P_2O_5-tartalmát a 2. számú táblázat tünteti fel.

A 2. sz. táblázat adataiból kitünik, hogy a kisérleti malacokkal etetett tejféleségek Ca O-tartalma 0·13—0·21% a P_2O_5 percent pedig 0·17—0·26 között ingadozott, vagyis a tejféleségek a szóbanforgó sóktól kb. annyit tartalmaztak, amennyit a teljes tehéntej foglal magában.

A légszáraz bélsár kalcium és foszfortartalma tág határok között ingadozott (3·2—29·7% Ca O; 2·7—23·7% P_2O_5). A számokból kitünik, hogy a bélsárral valamivel több Ca O, de kevesebb P_2O_5 ürült ki; e tekintetben csak a XI. és XV. sz. emulziós malacok értékei térnek el az általános szabálytól. A diafarinos tejféleségekkel hosszúideig folytatott kisérletek esetében, feltünő dolog, hogy a malacok korosodásával, illetőleg a kisérlet előrehaladásával összefüggésben feltünően fokozódott a légszáraz bélsár Ca O- és P_2O_5-száléka. Ez a lelet a diafarinos malacokon észlelt csontbajjal egyezően arra utal, hogy a *szénhidrátdús tejféleségek, különösen, ha hosszabb ideig etetjük azokat, hátrányosan befolyásolják a kacium- és foszforsavas-sók forgalmát.*

A vizelet százalékos Ca O-tartalma igen kevés volt, amennyiben 0·00133—0·00827% között ingadozott, P_2O_5-tartalma pedig 0·0166—0·1460%-nak felelt meg. A hosszabb ideig megszakítás nélkül folytatott kisérletekben, az egyes cyklusok kalcium-értéke a kisérlet előrehaladásával rendszerint kisebbedett, a P_2O_5 százalék pedig ellenkezően nagyobbodott. Az étel eltérő fehérjearánya és a zsíros, illetőleg szénhidrátdús tejféleség nem módosította feltünően a vizelet százalékos kalcium- és foszfortartalmát. A kisérleti állatok ezen értékei többnyire közel állnak egymáshoz, kivéve a tág fehérjearányú emulziós tejjel etetett XV. sz. malacot, melynek vizeletében a P_2O_5 százalék jóval magasabb volt, mint a többi állatoké.

A 2. sz. táblázat adataiból az elfogyasztott tej, illetőleg a kiüritett bélsár és vizelet mennyiségét figyelembe véve, a 3. számú táblázatot

állítottam össze. Minthogy a N- és P-forgalom között összefüggés áll fenn, ennekfolytán a N-tartalmat is feltüntettem. Megjegyzést érdemel továbbá, hogy a kalcium- és foszforértékek kiszámításakor a vizelet- és bélsármosóvízre is figyelemmel voltam és a korrekciót a mosóvíznek közvetetlenül meghatározott nitrogéntartalma arányában alkalmaztam.

A 3. táblázat adatai a malacok N-, Ca- és P-forgalmát tüntetik fel; a X—XV. sz. állatok kisérleteit cyklusonként is részleteztem. A számok szerint a malacok egy-egy kisérlet, illetőleg cyklus közben 67—404 gr. N-t, 17—181 gr. Ca O-t és 21—227 gr. $P_2 O_5$-t vettek be az étellel. A higítatlan, szűk fehérjearányú tejféleségekben 100 gr. N-re 21—30 gr. Ca O és 23—39 gr. $P_2 O_5$ esett; a tágabb fehérjearányú tejféleségekben a vízzel való higítás és a kalciumlaktikum, továbbá a natriumfoszforikum hozzáadása folytán növekedett ezen sók mennyisége a N-hez képest; aránylag a XIV. és XV. sz. malacokkal etetett tej tartalmazta a legtöb sókat, mivel 100 gr. N-nek 63 gr. Ca O és 80 gr. $P_2 O_5$ felelt meg.

A malacok az etetett tej fehérjét az előző közleményekben foglaltak szerint jól emésztették meg, amennyiben az emésztési koefficiensek 94—98 között ingadoztak. A 3. sz. táblázatban a Ca és P sók emésztési koefficienseit nem számítottam ki, mivel ezek nem tájékoztatnak a felszívódás mértéke felől, minthogy a bélsárban foglalt Ca és P sók tekintélyes részét a bél fala a vérből választja ki.

A *bélsár* elemzéséről szóló számok arra utalnak, hogy a szénhidrátdús, illetőleg a zsíros tejféleség észrevehetően módosította a bélsárral kiürített sók mennyiségét. *A szénhidrátdús tejjel etetett malacok bélsara ugyanis jóval több kalcium- és foszforsavas-sókat tartalmazott, mint a zsíros tejféleségekkel táplált malacoké.* A szóbanforgó eltérés különösen a hasonló fehérjearányú tejjel etetett testvérállatok adatainak összehasonlítása alkalmával tünik szembe feltünően. Igy pl. *a X. sz. diafarinos malac bélsara a kb. egyforma bevétel ellenére, mintegy hatszor annyi Ca Ot- és kilencszer annyi $P_2 O_5$-t tartalmazott, mint a párhuzamosan zsiros, tejjel etetett XI. sz. testvérállaté.*

A XII. és XIII. sz. malacok értékeiben, noha kisebb mértékben, de mégis hasonló eltérést lehet megállapítani.

Ha a bélsárral kiürített sókat 100 gr. N-kiadásra vonatkoztatjuk, akkor kitünik, hogy a kisérlet előrehaladásával rendszerint fokozódott a Ca és P-sók viszonylagos mennyisége, továbbá, hogy a zsíros tejféleség hatására a bélsárral kevesebb Ca, különösen pedig kevesebb P ürült ki meghatározott mennyiségű N-re, mint a szénhidrátdús tejjel etetett malacok bélsarában.

1. számu táblázat. A kisérleti állatok és az etetett tejféleség.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma		A kisérlet időtartama nap	Az etetett tejféleség		fehérje aránya 1 :	A kisérleti malac		
			minősége			fajtája	átlagos kora nap	átlagos súlya gr.
I. sz. malac	1. cyklus	8	diafarinos tej	1 l. lefölözött tej + 50 gr. búzaliszt + 25 gr. rozsliszt + 7·5 gr. diafarin + 1 gr. konyhasó	2·46	mangolica	31	5775
	2. «	8	lisztes tej	1 l. lefölözött tej + 54 gr. búzaliszt + 27 gr. rozsliszt	2·57		45	9575
III. « «	1. «	7	diafarinos tej	1 l. lefölözött tej + 50 gr. búzaliszt + 25 gr. rozsliszt + 7·5 gr. diafarin + 1 gr. konyhasó	2·83	«	28	5225
	2. «	7			2·62		35	6675
IV. « «	1. «	8	teljes tej		2·72	«	53	7347
	2. «	8	diafarinos tej	1 l. lefölözött tej + 50 gr. búzaliszt + 25 gr. rozsliszt + 7·5 gr. diafarin + 1 gr. konyhasó	1·95		65	10235
	3. «	8	teljes tej		2·92		76	13302
V. « «	1. «	10	teljes tej		3·19	«	47	5080
	2. «	10	diafarinos tej	1 l. lefölözött tej + 50 gr. búzaliszt + 25 gr. rozsliszt + 7·5 gr. diafarin + 1 gr. konyhasó	2·59		65	8698
	3. «	10	teljes tej		3·20		93	11805
VI. « «	1. «	10	teljes tej		3·30	Yorkshirei és mangolica keresztezés	41	5047
	2. «	10	homogenizált tej	1 l. lefölözött tej + 60 gr. Premier Juss nevü állati zsír	3·67		58	8275
	3. «	6	teljes tej		3·41		75	11812
	4. «	6	diafarinos zsíros tej	1330 cm³ lefölözött tej + 670 cm³ teljes tej + 50 gr. búzaliszt + 25 gr. rozsliszt + 7·5 gr. diafarin	3·44		96	17355
VII. « «	1. «	10	teljes tej		2·96	mangolica	53	6820
	3. «	10	diafarinos tej	1 l. lefölözött tej + 50 gr. búzaliszt + 25 gr. rozsliszt + 7·5 gr. diafarin	3·91		70	10055
	4. «	6	teljes tej		3·67		87	13920
VIII. « «	1–2. «	23	diafarinos tej	1 l. lefölözött tej + 50 gr. búzaliszt + 25 gr. rozsliszt + 7·5 gr. diafarin	2·53	berkshirei	38	6133
IX. « «	1–3. «	34			2·57		43	8134

X. « «	1. «	10	diafarinos tej	1 l. lefölözött tej + 120 gr. burgonyaliszt + 12 gr. diafarin + 10 cm³ 5%-os kalcium laktikum oldat + 10 cm³ 5%-os natrium foszforikum oldat	4·72	«	35	6518
	2. «	10			4·60		45	9549
	3. «	9·25			5·10		55	13069
	1-3. «	29·25			4·83		45	10038
XI. « «	1. «	10	emulziós tej	1 l. lefölözött tej + 50 gr. Ceres nevű növényi zsír + 10 cm³ 5%-os kalcium laktikum oldat + 10 cm³ 5%-os nátrium foszforikum oldat	3·90	«	35	6168
	2. «	10			4·07		45	8603
	3. «	12·4			4·62		56	11683
	1-3. «	32·4			4·28		46	9248
XII. « «	1. «	10	diafarinos tej	680 cm³ lefölözött tej + 200 cm³ víz + 140–160 gr. bugonyaliszt + 14–16 gr. diafarin + 40 cm³ 5%-os kalcium laktikum oldat + 40 cm³ 5%-os natrium foszforikum oldat	5·64	«	41	7266
	2. «	10			6·12		51	10151
	3. «	10			5·79		61	13668
	4. «	7			5·90		70	17115
	1-4. «	37			5·87		55	12328
XIII. « «	1. «	10	emulziós tej	700 cm³ lefölözött tej + 130 cm³ víz + 60 gr. Ceres nevű növényi zsír + 40 cm³ 5%-os kalcium laktikum oldat + 40 cm³ 5%-os natrium foszforikum oldat	5·49	«	41	6837
	2. «	10			5·84		51	8591
	3. «	10			5·19		61	10973
	4. «	9			6·43		71	13615
	1-4. «	39			5·77		56	10634
XIV. « «	1. «	10	diafarinos vizes tej	500 cm³ lefölözött tej + 120 cm³ víz + 120 gr. burgonyaliszt + 12 gr. diafarin + 200 cm³ 5%-os kalcium laktikum oldat + 200 cm³ 5%-os natrium foszforikum oldat	5·16	«	64	8025
	2. «	10			4·90		74	9925
	3. «	9			4·32		84	11792
	1-3. «	29			4·78		74	9892
XV. « «	1. «	10	emulziós tej	600 cm³ lefölözött tej + 130 cm³ víz + 65 gr. Ceres nevű növényi zsír + 100 cm³ 5%-os kalcium laktikum oldat + 100 cm³ 5%-os natrium foszforikum oldat	7·27	«	51	6722
	2. «	10			7·57		61	8802
	3. «	10			8·27		71	11497
	4. «	9			7·89		81	14297
	1-4. «	39			7·84		65	10710

2. sz. táblázat. A tej és az ürülékek összetétele.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma		A fogyasztott tej mennyisége	Az ürített bélsár súlya		A vizelet mennyisége	A tej			A légszáraz bélsár			A vizelet		
			frissen	légszárazon		N	CaO	P_2O_5	N	CaO	P_2O_5	N	CaO	P_2O_5
		g r a m m			cm^3	s z á z a l é k a								
I. sz. malac	1. cyklus	15239	340·65	110·70	8138	0·711	0·1758	0·2017	4·920	4·9955	4·6612	0·475	0·00135	0·0530
	2. «	24135	526·50	135·70	14119	0·659	0·1639	0·2002	5·620	10·6779	9·8968	0·589	0·00482	0·0775
III. sz. malac	1. cyklus	9475	536·66	101·45	4936	0·716	0·1851	0·2285	6·510	4·7511	4·3568	0·423	0·00344	0·0389
	2. «	10270	430·25	101·47	5600	0·723	0·1703	0·2104	5·250	6·4945	6·4453	0·615	0·00464	0·0679
IV. sz. malac	1. cyklus	11374	204·30	111·30	7015	0·642	0·1831	0·2127	3·580	3·2165	2·7044	0·374	0·00200	0·0495
	2. «	20285	430·90	159·00	12325	0·846	0·1779	0·1964	6·000	8·6415	6·1887	0·705	0·00268	0·0536
	3. «	26105	367·60	204·32	16223	0·599	0·2115	0·2377	4·280	8·4329	5·8585	0·485	0·00284	0·0632
V. sz. malac	1. cyklus	15417	377·12	130·40	9510	0·589	0·1717	0·1904	2·650	4·4555	3·2285	0·350	0·00484	0·0585
	2. «	18025	492·20	148·00	10175	0·698	0·1694	0·1996	5·030	5·6419	4·9257	0·616	0·00334	0·0500
	3. «	26412	269·30	158·00	17220	0·603	0·1775	0·2103	5·940	9·5190	8·2532	0·434	0·00308	0·0584
VI. sz. malac	1. cyklus	13601	191·15	96·25	8768	0·545	0·1670	0·1917	3·480	5·5584	5·6831	0·242	0·00319	0·0385
	2. «	16920	234·41	103·00	10145	0·579	0·1769	0·2031	2·650	4·8932	3·4175	0·339	0·00493	0·0749
	3. «	21594	197·00	96·00	15230	0·574	0·1732	0·2050	3·580	9·9375	7·2292	0·407	0·00696	0·0644
	4. «	25074	248·30	110·00	16196	0·656	0·1678	0·2132	3·930	8·7818	6·4818	0·630	0·00463	0·0813
VII. sz. malac	1. cyklus	18034	174·50	83·00	11030	0·571	0·1678	0·2006	3·490	5·7349	4·1446	0·317	0·00308	0·0352
	3. «	35173	346·00	139·01	22170	0·622	0·1818	0·2034	4·880	15·1284	8·3951	0·539	0·00677	0·0748
	4. «	22869	138·00	103·00	14660	0·564	0·1791	0·2182	4·360	13·8835	9·6505	0·464	0·00239	0·0681
VIII. sz. malac	1–2. cyklus	29702	193·50	158·05	17178	0·656	0·1723	0·2173	3·970	12·7491	10·1613	0·412	0·00455	0·0855
IX. sz. malac	1–3. cyklus	63982	1033·50	445·00	35741	0·627	0·1834	0·2313	5·090	12·1978	9·6899	0·441	0·00719	0·0800

X. sz. malac	1. cyklus	15489	248·00	82·55	9082	0·561	0·1829	0·2176	4·901	10·4906	9·5578	0·148	0·00527	0·0240
	2. «	22341	402·50	153·50	13950	0·536	0·1800	0·2210	4·575	16·8143	14·2997	0·189	0·00294	0·0430
	3. «	25335	407·60	163·20	16003	0·528	0·1920	0·2174	4·590	18·4436	16·6115	0·280	0·00294	0·0298
	1–3. «	**63165**	**1058·10**	**399·25**	**39635**	**0·539**	**0·1855**	**0·2187**	**4·654**	**16·1728**	**14·2642**	**0,216**	**0·00351**	**0·0330**
XI. sz. malac	1. cyklus	14530	232·00	65·50	9590	0·544	0·1750	0·2205	3·493	4·6870	2·8550	0·175	0·00407	0·0166
	2. «	20848	103·00	51·69	13943	0·538	0·1902	0·2226	3·647	7·8352	3·7918	0·197	0 00294	0·0300
	3. «	26861	195·20	39·30	18210	0·526	0·1688	0·1758	4·850	9·1858	5·6234	0·277	0·00214	0·0235
	1–3. «	**62239**	**530·20**	**156·49**	**41743**	**0·534**	**0·1774**	**0·2019**	**3·892**	**6·8567**	**3·8597**	**0·227**	**0·00285**	**0·0241**
XII. sz. malac	1. cyklus	16889	369·35	78·95	9313	0·413	0.1595	0·2089	4·902	4·7878	4·0659	0·117	0·00827	0·0438
	2. «	26721	501·60	122·20	16438	0·392	0·1618	0·2141	4·190	7·2504	5·8838	0·098	0·00456	0·0762
	3. «	32759	621·10	149 20	20410	0·398	0·1853	0·2206	4·886	10·8110	8·0496	0·132	0·00225	0·0790
	4. «	25146	509·20	150·75	15555	0·393	0·1617	0·2077	4·040	14·0166	11·3897	0·149	0·00186	0·0879
	1–4. «	**101515**	**2001·25**	**501·10**	**61716**	**0·398**	**0·1690**	**0·2137**	**4·464**	**9·9581**	**7·8986**	**0·125**	**0·00368**	**0·0752**
XIII. sz. malac	1. cyklus	11192	170·50	55·71	8266	0·404	0·1735	0·2078	4·308	4·7209	3·7516	0·118	0·00133	0·0560
	2. «	17120	62·50	36·90	12185	0·400	0·1632	0·2076	2·520	3·9024	3·0352	0·101	0·00443	0·0522
	3. «	20373	78·60	43·35	14438	0·410	0·1561	0·2129	2·537	4·9596	4·7289	0·126	0·00422	0·0809
	4. «	21111	104·50	57·40	14780	0·401	0·1531	0·2094	2·962	8·1882	5·8537	0·124	0·00189	0·0667
	1–4. «	**69796**	**416·10**	**193·36**	**49669**	**0·404**	**0·1597**	**0·2097**	**3·170**	**5·6475**	**4·4580**	**0·118**	**0·00310**	**0·0655**
XIV. sz. malac	1. cyklus	35579	220·45	134·40	28835	0·233	0·1406	0·1830	3·155	29·7396	23·7277	0·096	0·00149	0·0367
	2. «	41875	328·00	185·10	34024	0·243	0·1583	0·1692	4·095	28·1578	22·7823	0·119	0·00170	0·0327
	3. «	39335	198·25	120·20	31025	0·239	0·1501	0·1730	3·253	26·2895	22·6040	0·156	0·00284	0·0430
	1–3. «	**116789**	**746·70**	**439·70**	**93884**	**0·238**	**0·1501**	**0·1747**	**3·582**	**28·1305**	**23·0225**	**0·124**	**0·00201**	**0·0380**
XV. sz. malac	1. ««	15038	364·43	98·55	10370	0·330	0·1993	0·2531	2·273	13·4551	2·6484	0·148	0·00530	0·1290
	2. «	21800	350·65	211·30	16065	0·322	0·1927	0·2614	1·955	12·3947	5·4094	0·085	0·00218	0·1460
	3. «	27555	289·25	186·80	21089	0·309	0·2095	0·2495	2·179	15·5032	7·2216	0·086	0·00213	0·1241
	4. «	26382	285·05	174·55	19365	0·302	0·2029	0·2387	2·332	18·2125	7·0811	0·114	0·00170	0·1223
	1–4. «	**90775**	**1289·38**	**671·20**	**66880**	**0·313**	**0·2019**	**0·2498**	**2·162**	**14·9285**	**5·9431**	**0·103**	**0·00251**	**0·1296**

3. sz. táblázat. A malacok

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma		Bevétel az étellel			100 gr. N-bevételnek megfelel		Kiadás					
							a bélsárral			a vizelettel		
		N	CaO	P_2O_5	CaO	P_2O_5	N	CaO	P_2O_5	N	CaO	P_2O_5
		gramm										
I. sz. malac	1. cyklus	108·27	26·79	30·74	24·74	28·39	5·56	5·53	5·16	38·63	0·11	4·31
	2. «	159·05	39·56	48·31	24·87	30·37	7·89	14·49	13·43	83·16	0·68	10·94
III. sz. malac	1. cyklus	67·88	17·54	21·65	25·84	31·89	6·60	4·82	4·42	20·90	0·17	1·92
	2. «	74·23	17·49	21·61	23·56	29·11	5·23	6·59	6·54	34·43	0·26	3·80
IV. sz. malac	1. cyklus	73·03	20·83	24·19	28·52	33·12	4·03	3·58	3·01	26·22	0·14	3·47
	2. «	171·76	36·09	39·84	21·01	23·20	9·54	13·74	9·84	86·94	0·33	6·61
	3. «	156·51	55·22	62·06	35·28	39·65	8·86	17·23	11·97	78·65	0·46	10·25
V. sz. malac	1. cyklus	90·92	26·47	29·36	29·11	32·29	3·46	5·81	4·21	33·33	0·46	5·56
	2. «	125·83	30·53	35·97	24·26	28·59	7·45	8·35	7·29	62·69	0·34	5·09
	3. «	159·30	46·88	55·54	29·43	34·87	9·38	15·04	13·04	83·84	0·53	10·06
VI. sz. malac	1. cyklus	75·44	22·74	26·07	30·14	34·56	3·35	5·35	5·47	21·26	0·28	3·38
	2. «	97·98	29·93	34·37	30·55	35·08	2·73	5·04	3·52	34·38	0·50	7·60
	3. «	123·14	37·40	44·27	30·37	35·95	3·43	9·54	6·94	62·06	1·06	9·81
	4. «	164·68	42·08	53·47	25·55	32·47	4·32	9·66	7·13	101·96	0·75	13·17
VII. sz. malac	1. cyklus	102·98	30·27	36·17	29·39	35·12	2·90	4·76	3·44	34·91	0·34	3·88
	3. «	218·95	63·96	71·53	29·21	32·67	6·87	21·03	11·67	119·40	1·50	16·58
	4. «	128·88	40·96	49·89	31·78	38·71	4·49	14·30	9·94	68·00	0·35	9·98
VIII. sz. malac	1—2. cyklus	**194·78**	**51·17**	**64·54**	**26·27**	**33·13**	**6·28**	**20·15**	**16·06**	**70·70**	**0·78**	**14·68**
IX. sz. malac	1—3. cyklus	**401·20**	**117·34**	**147·99**	**29·25**	**36·89**	**22·67**	**54·28**	**43·12**	**157·74**	**2·57**	**28·06**
X. sz. malac	1. cyklus	86·88	28·33	33·71	32·61	38·80	4·05	8·66	7·89	14·34	0·51	2·32
	2. «	119·79	40·21	49·37	33·57	41·21	7·16	25·81	21·95	26·40	0·41	5·99
	3. «	133·84	48·64	55·07	36·34	41·15	7·62	30·10	27·11	44·86	0·47	4·77
	1—3. «	**340·51**	**117·18**	**138·15**	**34·41**	**40·57**	**18·83**	**64·57**	**56·95**	**85·60**	**1·39**	**13·08**
XI. sz. malac	1. cyklus	78·99	25·43	32·04	32·19	40·56	2·29	3·07	1·87	16·83	0·39	1·59
	2. «	112·18	39·65	46·41	35·35	41·37	2·09	4·05	1·96	27·42	0·41	4·18
	3. «	141·22	45·33	47·22	32·10	33·44	2·04	3·61	2·21	50·42	0·39	4·28
	1—3. «	**332·39**	**110·41**	**125·67**	**33·22**	**37·81**	**6·42**	**10·73**	**6·04**	**94·67**	**1·19**	**10·05**
XII. sz. malac	1. cyklus	69·82	26·94	35·28	38·58	50·53	4·40	3·78	3·21	10·98	0·77	4·08
	2. «	104·76	43·24	57·21	41·28	54·61	5·39	8·86	7·19	16·19	0·75	12·53
	3. «	130·30	60·70	72·27	46·58	55·46	7·29	16·13	12·01	26·89	0·46	16·13
	4. «	98·83	40·66	52·23	41·14	52·85	6·29	21·13	17·17	23·22	0·29	13·68
	1—4. «	**403·71**	**171·54**	**216·99**	**42·49**	**53·75**	**23·37**	**49·90**	**39·58**	**77·28**	**2·27**	**46·42**
XIII. sz. malac	1. cyklus	45·26	19·42	23·26	42·91	51·39	2·48	2·63	2·09	9·78	0·11	4·63
	2. «	68·43	27·94	35·54	40·83	51·94	0·93	1·44	1·12	12·34	0·54	6·36
	3. «	83·52	31·80	43·37	38·07	51·93	1·25	2·15	2·05	18·12	0·61	11·68
	4. «	84·72	32·33	44·20	38·16	52·17	1·85	4·70	3·36	18·27	0·28	9·86
	1—4. «	**281·93**	**111·49**	**146·37**	**39·55**	**51·92**	**6·51**	**10·92**	**8·62**	**58·51**	**1·54**	**32·53**
XIV. sz. malac	1. cyklus	82·71	50·02	65·11	60·48	78·72	4·43	39·97	31·89	27·70	0·43	10·59
	2. «	101·77	66·29	70·85	65·14	69·62	7·58	52·12	42·17	40·35	0·58	11·14
	3. «	93·94	59·04	68·05	62·85	72·44	4·04	31·60	27·17	48·31	0·88	13·34
	1—3. «	**278·42**	**175·35**	**204·01**	**62·98**	**73·27**	**16·05**	**123·69**	**101·23**	**116·36**	**1·89**	**35·07**
XV. sz. malac	1. cyklus	49·56	29·97	38·06	60·47	76·80	2·31	7·42	2·61	15·30	0·55	13·38
	2. «	70·21	42·01	56·99	59·83	81·17	4·29	26·19	11·43	13·61	0·35	23·46
	3. «	85·16	57·74	68·75	67·80	80·73	4·07	28·96	13·49	18·03	0·45	26·17
	4. «	79·64	53·53	62·97	67·22	79·07	4·20	31·79	12·36	22·00	0·33	23·68
	1—4. «	**284·57**	**183·25**	**226·77**	**64·40**	**79·69**	**14·87**	**94·36**	**39·89**	**68·94**	**1·68**	**86·69**

N-, Ca- és P-forgalma.

100 gr. bélsár N-nek megfelel		100 gr. vizelet N-nek megfelel		A kiadás elosztódása				A szervezetben visszatartott			100 gr. N-retenciónak megfelel		A bevétel hány százaléka rakódott le		
				CaO		P_2O_5									
CaO	P_2O_5	CaO	P_2O_5	bélsár	vizelet	bélsár	vizelet	N	CaO	P_2O_5	CaO	P_2O_5	N	CaO	P_2O_5
gramm				százalék				gramm					százalék		
99·47	92·81	0·28	11·16	98·05	1·95	54·41	45·51	64·08	21·15	21·27	33·01	33·19	59·19	78·95	92·36
183·63	170·22	0·82	13·16	95·52	4·48	55·11	44·89	68·01	24·39	23·94	35·86	35·20	42·76	61·65	49·55
73·03	66·97	0·81	9·19	96·59	3·41	69·72	30·28	40·38	12·55	15·31	31·08	37·91	59·49	71·55	70·72
126·00	125·05	0·76	11·04	96·20	3·80	63·25	36·75	35·07	10·64	11·27	30·34	32·14	47·24	60·83	52·15
88·83	74·69	0·53	13·23	96·24	3.76	46·45	53·55	42·78	17·11	17·71	40·00	41·40	58·58	82·14	73·21
144·03	103·14	0·38	7·60	97·65	2·35	59·82	40·18	75·28	22·02	23·39	29·25	31·07	43·83	61·01	58·71
194·47	135·10	0·58	13·03	97·40	2·60	53·87	46·13	69·00	37·53	39·84	54·39	57·74	44·09	67·97	64·19
167·92	121·68	1·38	16·68	92·66	7·34	43·09	56·91	54·13	20·20	19·59	37·32	36·19	59·54	76·31	66·72
112·08	97·85	0·54	8·12	96·09	3·91	58·89	41·11	55·69	21·84	23·63	39·22	42·43	44·26	71·54	65 75
160·34	139·02	0·64	12·06	96·60	3·40	56·45	43·55	66·49	31·31	32·44	47·09	48·79	41·74	66·79	58·41
159·70	163·28	1·32	15·90	95·03	4·97	61·81	38·19	50·83	17·11	17·22	33·63	33·88	67·38	75·24	66·05
184·62	128·94	1·45	22·11	90·97	9·03	31·65	68·35	60·87	24·39	23·25	40·07	38·20	62·12	81·49	67·65
392·59	285·60	1·71	15·81	90·00	10·00	41·43	58·57	57·65	26·80	27·52	46·49	47·74	46·82	71·66	62·16
223·61	165·05	0·74	12·92	92·80	7·20	35·12	64·88	58·40	31·67	33·17	54·23	56·80	35·46	75·26	62·03
164·14	118·62	0·97	11·11	93·35	6·65	48·40	51·60	65·17	25·17	28·65	38·62	43·96	63·28	83·15	79·21
306·11	169·87	1·26	13·89	93·34	6·66	41·31	58·69	92·68	41·43	43·28	44·70	46·70	42·33	64·77	60·51
318·49	221·38	0·51	14·63	97·61	2·39	49·90	50·10	56·39	26·31	29·97	46·66	53·15	43·75	64·23	60·07
320·86	**255·73**	**1·10**	**20·76**	**96·27**	**3·73**	**52·24**	**47·76**	**117·80**	**30·24**	**33·80**	**25·67**	**28·69**	**60·48**	**59·10**	**52·37**
239·44	**190·21**	**1·63**	**17·79**	**95·48**	**4·52**	**60·68**	**39·32**	**220·79**	**60·49**	**76·76**	**27·40**	**34·77**	**55·03**	**51·55**	**54·87**
213·83	194·81	3·56	16·18	94·44	5·56	77·28	22·72	68·49	19·16	23·50	27·97	34·31	78·83	67·63	69·71
360·47	306·56	1·55	22·69	98·44	1·56	78·56	21·44	86·23	13·99	21·43	16·22	24·85	71·98	34·79	43·41
395·01	355·77	1·05	10·63	98·46	1·54	85·04	14·96	81·36	18·07	23·19	22·21	28·50	60·79	37·15	42·11
342·91	**302·44**	**1·62**	**15·28**	**97·89**	**2·11**	**81·32**	**18·68**	**236·08**	**51·22**	**68·12**	**21·70**	**28·85**	**69·33**	**43·71**	**49·31**
134·06	81·66	2·32	9·45	88·77	11·27	54·05	45·95	59·88	21·97	28·58	36·69	47·73	75·81	86·39	89·20
193·78	93·78	1·50	15·24	90·81	9·19	31·92	68·08	82·67	35·19	40·27	42·57	48·71	73·69	88·75	86·77
176·96	108·33	0·77	8·49	90·25	9·75	34·05	65·95	88·76	41·33	40·73	46·56	45·89	62·85	91·18	86·27
167·13	**94·08**	**1·26**	**10·62**	**90·02**	**9·98**	**37·54**	**62·46**	**231·31**	**98·49**	**109·58**	**42·58**	**47·37**	**69·59**	**89·20**	**87·20**
85·91	72·95	7·07	37·47	83·08	16·92	44·03	55·97	54·44	22·39	27·99	41·13	51·41	77·97	83·11	79·34
164·38	133·40	4·63	77·39	92·20	7·80	36·46	63·54	83·18	33·63	37·49	40·43	45·07	79·40	77·78	65·53
221·26	164·75	1·71	59·99	97·23	2·77	42·68	57·32	96·12	44·11	44·13	45·89	45·91	73·77	72·67	61·06
335·03	272·97	1·25	58·91	98·65	1·35	55·66	44·34	69·32	19·24	21·38	27·76	30·84	70·14	47·32	40·93
213·52	**169·36**	**2·94**	**60·07**	**95·65**	**4·35**	**46·02**	**53·98**	**303·06**	**119·37**	**130·99**	**39·39**	**43·22**	**75·07**	**69·58**	**60·39**
106·05	84·27	1·11	46·91	95·99	4·01	31·10	68·90	33·00	16·68	16·54	50·55	50·12	72·91	85·89	71·11
154·84	120·43	4·38	51·54	72·73	27·27	14·97	85·03	55·16	25·96	28·06	47·06	50·87	80·61	92·91	78·95
172·00	164·00	3·37	64·46	77·90	22·10	14·93	85·07	64·15	29·04	29·64	45·27	46·20	76·81	91·32	68·34
254·05	181·62	1·53	53·97	94·38	5·62	25·42	74·58	64·60	27·35	30·98	42·34	47·96	76·25	84·60	70·09
167·74	**132·41**	**2·63**	**55·60**	**87·64**	**12·36**	**20·95**	**79·05**	**216·91**	**99·03**	**105·12**	**45·65**	**48·46**	**76·94**	**88·82**	**71·82**
902·26	719·86	1·55	38·23	98·94	1·06	75·07	24·93	50·58	9·62	22·63	19·02	44·74	61·15	19·23	34·76
687·60	556·33	1·44	27·61	98·90	1·10	79·10	20·90	53·84	13·59	17·54	25·24	32·58	52·90	20·50	24·76
782·18	672·52	1·82	27·61	97·29	2·71	73·59	26·41	41·59	26·56	27·54	63·86	66·22	44·27	44·99	40·47
770·65	**630·72**	**1·62**	**30·14**	**98·49**	**1·51**	**74·27**	**25·73**	**146·01**	**49·77**	**67·71**	**34·09**	**46·37**	**52·44**	**28·38**	**33·19**
321·21	112·99	3·60	87·45	93·10	6·90	16·32	83·68	31·95	22·00	22·07	68·86	69·08	64·47	73·41	57·99
610·49	266·43	2·57	172·37	98·68	1·32	32·76	67·24	52·31	15·47	22·10	29·57	42·25	74·51	36·82	38·78
711·55	331·45	2·50	145·15	98·47	1·53	34·01	65·99	63·06	28·33	29·09	44·93	46·13	74·05	49·06	42·31
756·90	294·29	1·50	107·64	98·97	1·03	34·30	65·70	53·44	21·41	26·93	40·06	50·39	67·10	40·00	42·77
634·57	**268·26**	**2·44**	**125·75**	**98·25**	**1·75**	**31·51**	**68·49**	**200·76**	**85·21**	**100·19**	**42·44**	**49·91**	**70·55**	**46·50**	**44·18**

4. sz. táblázat. A malacok Ca- és P-forgalma.

A kisérleti állat és a kisérleti sorozat száma		Súlygyarapodás	Napi súlygyarapodás 100 kg.-ra	1 kg. súlygyarapodás közben lerakódott			Napi bevétel 100 kg. élősúlyra			Napi retenció 100 kg. élősúlyra			Naponta 100 kg. élősúlyra a bélsárral kiürített			Naponta 100 kg. élősúlyra a vizelettel kiürített		
				N	CaO	P_2O_5	N	CaO	P_2O_5	N	CaO	P_2O_5	N	CaO	P_2O_5	N	CaO	P_2O_5
		gr.	kg.	g r a m m														
I. sz. malac	1. cyklus	2150	4·66	29·81	9·84	9·89	234·35	57·99	66·54	138·7	45·8	46·0	12·02	11·95	11·22	83·63	0·24	9·32
	2. «	2350	3·07	28·94	10·38	10·19	207·64	51·64	63·07	88·8	31·8	31·3	10·36	18·95	17·48	108·48	0·89	14·29
III. sz. malac	1. cyklus	1750	4·78	23·07	7·17	8·75	185·59	47·96	59·19	110·4	34·3	41·9	18·04	13·20	12·04	57·15	0·46	5·25
	2. «	1150	2·46	30·50	9·25	9·80	158·87	37·43	46·25	75·1	22·8	24·1	10·08	14·14	14·02	73·69	0·49	8·13
IV. sz. malac	1. cyklus	1415	2·41	30·23	12·09	12·52	124·25	35·44	41·16	72·8	29·1	30·1	6·84	6·11	5·16	44·61	0·23	5·90
	2. «	2440	2·98	30·85	9·02	9·59	209·77	44·08	48·66	91·9	26·9	28·6	11·67	16·78	11·99	106·20	0·40	8·07
	3. «	2365	2·22	29·18	15·87	16·85	147·08	49·10	58·32	64·8	35·3	37·4	8·37	13·37	11·29	73·91	0·43	9·63
V. sz. malac	1. cyklus	2140	2 21	25·29	9 44	9·15	178·98	52·11	57·80	106·6	39·8	38·6	6·77	11·40	8·26	65·61	0·91	10·94
	2. «	2255	2·60	24·70	9·69	10·48	144·67	35·10	41·35	64·0	25·1	27·2	8·60	9·61	8·30	72·07	0·39	5·85
	3. «	2290	1·94	29·03	13·67	14·17	134·94	39·71	47·05	56·3	26·5	27·5	7·97	12·76	11·03	70 67	0·45	8·52
VI. sz. malac	1. cyklus	1685	3·34	30·17	10·15	10·22	149·47	45·06	51·65	100·7	33·9	34·1	6·65	10·61	10·85	42·12	0·55	6·70
	2. «	2380	2·88	25·58	10·25	9·77	118·40	36·17	41·53	73·6	29·5	28·1	3·25	3·16	4·25	41·55	0·60	9·18
	3. «	1805	2·55	31·94	14·49	14·88	173·75	52·60	62·46	81·3	37·8	38·9	4·88	13·30	9·71	87·57	1·50	13·85
	4. «	2310	2·22	25·28	13·71	14·36	158·15	40·41	51·35	56·1	30·4	33·5	4·03	9·29	5·20	97·92	0·72	12·65
VII. sz. malac	1. cyklus	2080	3·05	31·33	12·10	13·77	151·00	44·38	53·04	95·6	36·9	42·0	4·21	6·98	5·35	51·19	0 50	5·69
	3. «	3200	2·30	28·96	12·95	13·52	157·29	45·95	51·39	66·6	29·8	31·1	4·79	15·07	8·38	85·90	1·08	11·91
	4. «	1883	1·83	29·95	13·97	15·92	125·42	39·86	48·55	54·9	25·6	29·2	4·35	14 06	9·64	66·17	0·20	9·71
VIII. sz. malac	1-2. cyklus	3826	2·49	30 60	7·90	8·83	138·08	36·07	45·75	83·1	21·4	24·0	4·85	14·12	11·36	50·13	0·55	10·39
IX. sz. malac	1-3. cyklus	7807	2·83	29·20	7·75	9·83	145·07	42·43	53·51	79·8	21·9	27·8	8·23	19·60	15·56	57·04	0·93	10·15

X. sz. malac	1. cyklus	2465	3·79	27·80	7·77	9·53	133·29	43·46	51·72	105·1	29·4	36·1	6·19	13·32	12·06	22·00	0·78	3·56
	2. «	3597	3·77	24·00	3·89	5·96	125·45	42·11	51·70	90·3	14·5	22·4	7·50	27·06	23·03	27·65	0·43	6·27
	3. «	3443	2·85	23·60	5·25	6·74	110·71	40·24	46·82	67·3	14·9	19·2	6·31	26·06	23·67	37·10	0·39	3·95
	1-3. «	**9505**	**3·24**	**24·80**	**5·39**	**7·17**	**115·97**	**39·91**	**47·05**	**80·6**	**17·4**	**23·2**	**6·22**	**21·99**	**19·40**	**29·15**	**0·47**	**4·45**
XI. sz. malac	1. cyklus	1905	3·10	31·40	11·53	15·00	128·06	41·23	51·95	97·1	35·6	46·3	3·69	5·00	3·07	27·27	0·63	2·58
	2. «	2965	3·45	27·90	11·87	13·58	130·40	46·09	53·95	96·1	40·9	46·8	2·43	4·71	2·29	31·87	0·48	4·86
	3. «	3195	2·21	27·80	12·94	12·75	97·48	31·29	32·59	61·3	28·5	28·1	1·38	2·52	1·54	34·80	0·27	2·95
	1-3. «	**8065**	**2·69**	**28·70**	**12·21**	**13·59**	**110·93**	**36·85**	**41·94**	**77·2**	**32·9**	**36·6**	**2·14**	**3·61**	**1·99**	**31·59**	**0·40**	**3·35**
XII. sz. malac	1. cyklus	2542	3·50	21·40	8·81	11·01	96·09	37·08	48·55	74·9	30·8	38·5	6·08	5·22	4·43	15·11	1·06	5·62
	2. «	3228	3·18	25·80	10·42	11·61	103·20	42·60	56·36	81·9	33·2	36·9	5·36	8·66	7·12	15·94	0·74	12·34
	3. «	3805	2·78	25·30	11·59	11·60	95·33	44·41	52·88	70·3	32·3	32·3	5·36	11·77	9·38	19·67	0·34	11·80
	4. «	3090	2·58	22·40	6·23	6·92	82·49	33·94	43·60	57·9	16·1	17·8	5·20	17·60	14·38	19·39	0·24	11·42
	1-4. «	**12665**	**2·78**	**23·90**	**9·43**	**10·34**	**88·51**	**37·61**	**47·57**	**66·4**	**26·2**	**28·7**	**5·17**	**10·91**	**8·69**	**16·94**	**0·50**	**10·18**
XIII. sz. malac	1. cyklus	1199	1·75	27·50	13·91	13·79	66·20	28·40	34·02	48·3	24·4	24·2	3·60	3·84	3·05	14·30	0·16	6·77
	2. «	2309	2·69	23·90	11·24	12·15	79·65	32·52	41·37	64·2	30·2	32·7	1·09	1·69	1·27	14·36	0·63	7·40
	3. «	2455	2·24	26·10	11·83	12·07	76·11	28·98	39·52	58·5	26·5	27·0	1·10	1·92	1·88	16·51	0·56	10·64
	4. «	2830	2·31	22·80	9·66	10·95	69·14	26·38	36·07	52·7	22·3	25·3	1·53	3·85	2·72	14·91	0·23	8·05
	1-4. «	**8793**	**2·12**	**24·70**	**11·26**	**11·95**	**67·98**	**26·88**	**35·29**	**52·3**	**23·9**	**25·3**	**1·57**	**2·61**	**2·15**	**14·11**	**0·37**	**7·84**
XIV. sz. malac	1. cyklus	1890	2·35	26·80	5·09	11·76	103·07	62·33	81·13	63·0	12·0	28·2	5·55	49·79	39·73	34·52	0·54	13·20
	2. «	1910	1·92	27·90	7·11	9·18	102·55	66·79	71·39	53·8	13·7	17·7	8·09	52·51	42·47	40·66	0·58	11·22
	3. «	1825	1·72	22·80	14·55	15·09	88·52	55·63	64·12	39·2	25·0	25·9	3·80	29·80	25·66	45·52	0·83	12·56
	1-3. «	**5625**	**1·96**	**25·90**	**8·85**	**12·04**	**97·06**	**61·12**	**71·11**	**50·7**	**17·3**	**23·6**	**5·80**	**43·16**	**35·29**	**40·56**	**0·66**	**12·22**
XV. sz. malac	1. cyklus	1785	2·65	17·90	12·32	12·36	73·73	44·58	56·62	47·5	32·7	32·8	3·47	11·04	3·92	22·76	0·82	19·90
	2. «	2375	2·70	22·00	6·51	9·31	79·77	47·73	64·75	59·5	17·6	25·1	4·81	29·73	13·00	15·46	0·40	26·65
	3. «	3015	2·62	20·70	9·40	9·65	74·07	50·22	59·80	54·4	24·6	25·3	3·99	25·23	11·74	15·68	0·39	22·76
	4. «	2585	2·03	20·60	8·28	10·42	61·89	41·60	48·93	41·4	16·6	20·9	3·39	24·74	9·63	17·10	0·26	18·40
	1-4. «	**9760**	**2·34**	**20·50**	**8·73**	**10·27**	**68·13**	**43·87**	**54·29**	**47·9**	**20·4**	**24·0**	**3·72**	**22·59**	**9·54**	**16·51**	**0·40**	**20·75**

A *vizelet* összetételét feltüntető számok szerint *a malacok a vizelettel kevés kalciumot, de jelentékeny mennyiségű foszfort adtak ki.* A X. és XI., továbbá a XII. és XIII. sz. testvérmalacok adatai arra utalnak, hogy a *zsíros tejféleség hatására a szénhidrátdússal szemben a vizelettel valamivel kevesbb Ca és P ürült ki; az eltérés 20, illetőleg 24%-nak felel meg átlagban. Az aránylag nagyobb sóbevétel és a kisérleti állatok korosodása* — utóbbi nyilván a szervezet kisebb sószükséglete miatt — *fokozta a vizelettel kikerülő Ca, különösen pedig a P mennyiségét.*

A N- és sóforgalmi adatok összehasonlításából kitünik, hogy a vizeletben 100 gr. N-kiadásnak 0·28—7·07 gr. Ca O-, illetőleg 7·6—172·4 gr. P_2O_5-kiadás felelt meg. Az állategyénenként és cyklusonként ingadozó értékekben a takarmányozás módjának hatását nem lehet határozottan felismerni.

A bélsárral és a vizelettel kiadott kalcium és foszfor elosztásáról szóló számok szerint az étel minősége feltünően megváltoztatta a szóban forgó sók elosztódását, amennyiben a *zsíros tejféleség a szénhidrátdússal szemben fokozta a vizelettel kiürülő kalcium-, különösen pedig a foszforsavas-sók viszonylagos mennyiségét.* A teljes tejen és zsíros tejféleségeken tartott malacok átlag 6·52% Ca O-t és 57·53% P_2O_5-t ürítettek ki a vizelettel és 93·48, illetőleg 42·47%-ot a bélsárral, ellentétben a szénhidrátdús tejjel etetett malacokkal, melyek által ürített vizelet 3·93% Ca O-t és 43·30% P_2O_5-t tartalmazott, a bélsár pedig 96·07% Ca O-t, illetőleg 56·70% P_2O_5-t foglalt magában. Az eltérés ezen átlagos értékeknél még feltünőbb azon párhuzamosan, hosszúideig folytatott kisérletek adatain, melyekben az egyik testvérállat szénhidrátdús, a másik pedig zsíros tejet kapott eleségül.

A 3. sz. táblázatban a N-, Ca- és P-retenciót is feltüntettem. A malacok, különösen a hosszúideig folytatott kisérlet közben tartottak vissza jelentékeny mennyiségű fehérjét, továbbá kalciumot és foszfort testállományuk gyarapítására. *A kalciumretenzió a bevétel 19—83%-át tette ki, a visszatartott foszfor mennyisége pedig 25—92%-nak felelt meg. A szóbanforgó sók értékesitési együtthatói általában a zsiros táplálék etetése alkalmával kedvezőbben alakultak, mint a szénhidrátdús tej befolyására.*

Ha a visszatartott N mennyiségét a Ca és P-sók retenciójával összehasonlítjuk, kitűnik, hogy a *malacok 100 gr. N-retenció közben 19—64 gr. CaO-ot és 24—66 gr. P_2O_5-t tartottak vissza.* Az esetek túlnyomó részében meghatározott mennyiségű N-re valamivel több P_2O_5 esett, mint CaO. A zsíros és szénhidrátdús táplálék befolyása a N-hez viszonyított sóretencióban is kifejezésre jutott és abban nyilvánult, hogy *a zsíros tej fokozta a kalcium- és foszforsavas sók lerako-*

dását. Jóllehet, az egyes cyklusok értékei többé-kevésbbé ingadozók, *a hosszú ideig folytatott kisérletekben* ennek ellenére mégis meg lehet állapítani, hogy *különösen a szénhidrátdús tejjel etetett malacok a kisérlet előrehaladásával mindinkább kevesebb és kevesebb kalciumot és foszfort tartottak vissza meghatározott nitrogénretenció közben.*

A 4. számú táblázatban a malacok súlygyarapodási viszonyait és a visszatartott sók mennyiségét, továbbá az egységsúlyra vonatkoztatott bevételről, kiadásról és retencióról szóló adatokat tüntettem fel.

A 4. sz. táblázat adatai szerint *a malacok 1 kg. súlygyarapodás közben 18—31 gr. N-t, 5—15 gr. CaO-t és 7—17 gr. P_2O_5-t tartottak vissza,* vagyis *a N-retenció értékei legkevésbbé, a CaO számai pedig leginkább voltak változók.* A súlygyarapodásra vonatkoztatott retencióra az étel minősége befolyást gyakorolt, amennyiben *a zsíros tejjel etetett mulacok több N-t, CaO-t és P_2O_5-t tartottak vissza meghatározott súlygyarapodás közben, mint a szénhidrátdús tejen tartott kisérleti állatok.*

A 100 kg. élősúlyra vonatkoztatott N-bevétel a tej eltérő fehérjearánya, a malacok változó étvágya és az eltérő kor szerint tág határok, 62—234 gr. N között változott, a sófelvétel azonban kevésbbé ingadozott (26·9—66·8 gr. CaO és 35·3—81·1 P_2O_5).

A malacok naponta 100 kg. élősúlyra 41—139 gr. N-t, 12—46 gr. CaO-t és 18—47 gr. P_2O_5-t tartottak vissza szervezetükben.

A vizelettel naponta 100 kg.-os egységsúlyra vonatkoztatott N-kiadás, vagyis a bontott fehérje mennyisége, az étel fehérjearánya és a malacok növekedési energiája szerint módosult. A Ca-kiadás igen kevés volt, mindössze 0·16—1·50 gr. CaO-t tett ki, a vizelettel kiadott foszfor mennyisége pedig 2·6—26·7 gr. P_2O_5-nak felelt meg. A kalcium és foszforsavas sóknak vizelettel való kiadását a szénhidrátdús tejféleség fokozta a zsírossal szemben.

A malacok 100 kg. élősúlyra naponta a bélsárral 1·1—18·0 gr. N-t 1·7—52·5 gr. CaO-t és 1·3—42·5 gr. P_2O_5-t adtak ki. Az adatokból kitűnik, hogy szénhidrátdús tejjel etetett malacok bélsarával sokkal több Ca és P távolodott el, mint a zsíros tejjel tartott malacokéval, továbbá hogy a kisérlet előrehaladásával is fokozódott a diafarinos malacok bélsarában a sókiadás. A XIV. sz. malac a vizelettel, a XIV. és XV. sz. malac pedig a bélsárral jóval több kalciumot és foszfort adott ki, mint a többi kisérleti állat, minek okát az étel nagyobb sótartalmában, vagyis abban kell keresni, hogy a tejhez kg.-kint 200—200 gr. 5%-os kalciumlaktikum, illetőleg natriumfoszforikum oldatot adtam hozzá.

Az elmondottak szerint vizsgálataim megállapították tehát, hogy a zsíros tejféleségek a szénhidrátdús tejjel szemben határozottan elő-

nyös befolyással voltak a Ca és P forgalmára. Ez az eredmény ellene szól azon felfogásnak, hogy a zsír hátrányosan befolyásolná a Ca és P forgalmát, mivel bőséges zsírsavak izgatólag hatnának a bélcsőre, minek folytán élénkülne a bélmozgás, továbbá a zsírsavak a vérből Ca-t vagy Mg-t kötnének le, mely sók egyébként foszfátok alakjában ürülnének ki, a foszforsav pedig vissza felszívódna és alkalit lekötve, ürülne ki a vizelettel. E feltevéssel szemben vizsgálataim kimutatták, hogy a zsírdús tejjel etetett malacok bélsara a szénhidrátdús tejen tartott állatokéval szemben csak $^1/_6$—$^1/_5$ résznyi CaO-t és $^1/_{10}$—$^1/_4$ résznyi P_2O_5-t tartalmaz, hasonlóan a vizelet is 20—25%-kal kevesebbet foglalt magában a szóbanforgó sókból. Az azonban kétségtelen, hogy *a zsíros tejféleségek hatására viszonylag fokozódott a vizelettel kiürült Ca és P mennyisége a bélsárkiadáshoz képest.*

Viszgálataimmal egybehangzó eredményre jutott *Freund*[1] is, aki gyermekeken észlelte, hogy az étel zsíradagjának fokozására kevesebb kalcium ürült ki a bélsárral. *Weigert*[2] fiatal kutyák elemzése alapján szintén arra a következtetésre jutott, hogy a zsírdús táplálék előnyösen befolyásolja a szervetlen anyagok forgalmát.

Würtz[3] vizsgálatai alapján feltehető, hogy a zsíros tápláléktól származó bélsár azért tartalmaz kevesebb Ca- és P-sókat, mivel sok zsír etetése alkalmával nagyobb a bélcső savanyú vegyhatású területe, mint szénhidrátdús táplálkozás esetében, minek folytán több Ca és P szívódik fel és az alsó, alkalis bélrészletben kevesebb Ca marad vissza, mely kevesebb P-t von el.

Zuckmayer[4] izolált bélkacscsal végzett N, Ca- és P-forgalmi vizsgálatai alapján arra a következtetésre jutott, hogy a gyomor működése nagy befolyással van a Ca forgalmára. A takarmány Ca- és P-sóiból ugyanis a gyomorsav hatására savanyú mészfoszfát képződik, mely a vékonybélben elegendő alkali jelenlétében trikalciumfoszfáttá alakul, utóbbi azonban nem válik ki a védőkolloid szereppel bíró fehérjebomlástermékek jelenlétében, hanem kolloidoldatban marad. *Zuckmayer* által izolált bélkacscsal végzett vizsgálatai arra utalnak, hogy csak a kolloidoldatban levő kalciumsók alkalmasak a felszívódásra. Ezen vizsgálatok szerint nem lehetetlen, hogy a malacok Ca- és P-forgalmában megállapított eltérés okát a zsíros és szénhidrátdús tejféleségeknek a gyomor működésére gyakorolt nem egyforma befolyásában kell keresni.

Azt, hogy az emulziós tej miért befolyásolta előnyösebben a Ca és P forgalmát, mint a cukrosított lisztkeményítőt tartalmazó tejféleség,

[1] Jahrbuch für Kinderheilkunde, 1905. évi 61. kötet, p. 36.
[2] « « « 1905. « 61. « « 178.
[3] Biochemische Zeitschrift, 1912. évi 46. kötet, p. 103.
[4] Pflüger Archiv, 1912. évi 148. kötet, p. 225.

nem lehet határozottan megállapítani. Ennek előidézésében mindenek szerint több tényezőnek jutott szerepe, így a nem egyforma mennyiségű bélsárnak, a módosult gyomorműködésnek, a bélcső eltérő vegyhatásának stb.-nek, vagyis mindazon fiziko-kémiai hatásoknak, melyet a zsíros, illetőleg szénhidrátdús táplálkozás idézett elő.

III.

A) A malacok összetétele.

A malacok összetételéről szóló részletes adatokat a függelék I—XII. táblázata tünteti fel. Az 5. és 6. számú táblázatban pedig az összesített értékeket foglaltam össze.

Az 5. sz. táblázat az elemzett 12 malac összetételét tünteti fel a bélcső tartalmával együtt, a 6. sz. táblázat pedig e nélkül. A táblázatok a levágás előtti súlyt és a külön elemzett 9—12 szerv súlyát is tartalmazzák; ezen utóbbi értékek a boncolási és praeparálási veszteség miatt kisebb, mint a malacok levágás előtti súlya. Jóllehet, jelen dolgozatomban főképen a Ca- és P-tartalmat tárgyalom behatóan, mégis a szervesanyagok menyiségét is feltüntettem a táblázatokban, mivel a sók és a szervesanyagok között vonatkozás áll fenn. A malacok összetételét illetőleg egyébiránt utalok a Kisérletügyi Közlemények 1916. évi XIX. kötetének 1. füzetében megjelent dolgozatomra.

Az 5. és 6. sz. táblázat adatainak összehasonlításából kitűnik, hogy a béltartalom a kontroll-malacok Ca- és P-értékeit legkevésbbé, a diafarinos tejjel etetett állatokét pedig a legnagyobb mértékben befolyásolta. Minthogy a béltartalom változó összetétele módosító hatással van, ennek folytán a 6. sz. táblázat adatai hívebben tájékoztatnak a tulajdonképeni malacszervezet Ca- és P-tartalma felől, mint az 5. sz. táblázat adatai. A továbbiak során a bélcső tartalma nélküli adatokat fogom figyelemben részesíteni.

A 6. sz. táblázat adatai szerint *a 4·7—18·7 kg. súlyú malacok 56·4—187·9 gr., vagyis 0·81—1·40% CaO-t és 57·6—203·8 gr., vagyis 0·97—1·53% P_2O_5-t tartalmaztak; az átlagos középérték* 1·17% **CaO**-*nak illetőleg* 1·25% **P_2O_5**-*nak felel meg.*

A számokból kitűnik, hogy az eltérő táplálkozás feltűnően módosította a malacok összetételét. Az anyatejjel táplált kontroll-állatok a szervek friss súlyára vonatkoztatva a legtöbb (1·42% CaO és 1·43% P_2O_5), a szénhidrátdús-diafarinos tejjel etetett malacok a legkevesebb (0·96% CaO és 1·09% P_2O_5) Ca-t és P-t foglalták magukban. Az emulziós-zsíros tejen tartott malacok összetétele nem tér el lényegesen a kontroll-állatokétól, ez különösen akkor állapítható meg, ha számításba vesszük az eltérő zsírtartalmat. *A malacelemzés adatai ezek szerint a*

sóforgalmi vizsgálatokkal egybehangzóan megállapították, hogy a szénhidrátdús-diafarinos tejjel való táplálás a zsírdús tejféleséggel szemben hátrányosan befolyásolta a Ca és P-sók forgalmát, annak ellenére, hogy az étel sótartalma kb. egyforma volt.

A szénhidrátdús, illetőleg a zsíros tejféleség hatása közötti különbség különösen akkor nyilvánul feltűnően, ha a kontroll-malacok összetétele segítségével *a kisérlet közben termelt súlygyarapodás összetételét hasonlítjuk össze egymással.* A kisérlet közben termelt súlygyarapodás Ca- és P-tartalmát a 7. számú táblázat tünteti fel.

A 7. sz. táblázat adataiból kitűnik, hogy a szénhidrátdús tejjel etetett malacoknak kisérlet közben termelt súlygyarapodása feltűnő kevés Ca- és P-sókat tartalmazott. A lerakódott sók mennyiségét az étel fehérjearánya is befolyásolta, amennyiben a szénhidrátdús tápláléknak a sóforgalomra gyakorolt hátrányos hatása főképen a szűkebb fehérjearányú tej etetése alkalmával jutott fokozott mértékben kifejezésre.

Az átlagos értekek szerint a szénhidrátdús tejjel etetett malacok 41·7%-kal kevesebb CaO-ot és 30·7%-kal kevesebb P_2O_5-t termeltek meghatározott súlygyarapodás közben, mint a zsíros tejjel tartott állatok. A Ca- és P-retenció egymásközötti arányában is eltérés állapítható meg, nevezetesen a diafarinos malacok az emulziósokkal szemben aránylag több P-t tartottak vissza; az elterés 16·6%-nak felel meg.

Ha a súlygyarapodás Ca- és P-tartalmát nem a friss súlyra, hanem a szárazanyagtartalomra vonatkoztatjuk, úgy kitűnik, hogy a kisérleti malacok súlygyarapodása általában, különösen pedig a szénhidrátdús tejjel etetett malacoké kisebb, mint azt a kontroll-malacok összetétele alapján várni lehetett volna. A kontroll-állatok 100 gr. szárazanyaga átlag 4·34 gr. CaOt és 4·37 gr. P_2O_5-t tartalmazott, míg ellenben a diafarinos malacok 100 gr. szárazanyaga, melyet a kisérlet közben termeltek csak 2·27 gr. CaO-t és 3·04 gr. P_2O_5-t, az emulziós tejjel etetett malacoké pedig 2·74 gr. CaO-t és 3·06 gr. P_2O_5-t foglalt magában. A diafarinos és emulziós malacok által termelt szárazanyagokban foglalt P-mennyiségében alig van eltérés, a CaO-tartalom azonban különbözik, nevezetesen a szénhidrátdús tejjel etetett állatoké 18·9%-kal kevezebb CaO-t tartalmaz, mint az emulziós malacok termelte szárazanyag.

Az eredeti összetétel és a súlygyarapodás összetételében észlelhető eltérés okát talán a kocatejnél több vizet tartalmazó tejféleségek etetésében kell keresni. A szénhidrátdús és zsíros tejjel etetett malacok által termelt szárazanyag Ca-tartalmában észlelhető eltérés pedig arra utal, hogy a zsíros táplálék különösen a Ca-sók lerakódását befolyásolja előnyösen a szénhidrátdús-diafarinos tejjel szemben.

5. sz. táblázat. A malacok összetétele a béicső tartalmával együtt.

A malac száma	Súly a levágás alkalmával	A szervek súlya frissen	Szárazanyag		Zsír		Hamu		N		Energia		CaO		P_2O_5	
	gramm		gr.	%	gr.	%	gr.	%	gr.	%	Kal.	%	gr.	‰	gr.	‰
VIII/IX. sz. kontroll malac	4656	4500·70	1380·08	30·66	502·13	11·16	139·86	3·11	118·41	2·63	8729	194	56·709	12·60	58·488	13·00
VIII. « diafarinos «	8046	7732·90	2143·25	27·72	709·15	9·17	199·21	2·58	200·67	2·60	13521	175	73·914	9·56	82·330	10·65
IX. « « «	12037	11779·15	3029·82	25·72	905·13	7·68	283·05	2·40	296·45	2·52	18689	156	101·952	8·66	118·504	10·06
X/XI. « kontroll «	4740	4645·10	1397·80	30·09	527·08	11·35	165·02	3·56	112·51	2·42	8695	187	69·343	14·93	67·474	14·53
X. « diafarinos «	14790	14355·80	4382·64	30·53	1864·42	12·99	327·66	2·28	352·25	2·45	29418	205	116·530	8·12	139·520	9·72
XI. « emulziós «	13280	12913·01	4385·85	33·96	1877·55	14·54	401·59	3·11	344·60	2·67	29062	225	164·400	12·73	173·587	13·44
XII/XIII. « kontroll «	5710	5562·10	1855·27	33·36	796·14	14·31	181·51	3·26	140·25	2·52	12275	221	75·085	13·50	77·638	13·96
XII. « diafarinos «	18660	18236·30	6296·98	34·29	3267·01	17·91	503·54	2·76	411·05	2·24	44467	244	190·219	10·43	208·197	11·42
XIII. « emulziós «	15030	14711·10	5248·01	35·67	2546·49	17·31	437·92	2·98	359·67	2·44	36324	247	176·806	12·02	191·168	12·99
XIV/XV. « kontroll «	7000	6799·03	2293·63	33·73	968·50	14·24	230·42	3·39	178·96	2·63	14885	219	92·663	13·63	97·068	14·28
XIV. « diafarinos «	12807	12538·30	3646·00	29·08	1285·39	10·25	371·15	2·96	323·06	2·58	22750	281	138·383	11·04	156·590	12·49
XV. « emulziós «	15590	15359·10	6113·88	39·81	3517·99	22·90	439·68	2·86	349·32	2·23	44411	289	171 702	11·18	182·795	11·90
Átlagos középérték	—	—	—	32·05	—	13·65	—	2·94	—	2·49	—	212	—	11 53	—	12·37
Kontroll malacok átlaga ...	—	—	—	31·96	—	12·77	—	3·33	—	2·55	—	205	—	13·67	—	13·94
Diafarinos malacok átlaga ...	—	—	—	29·47	—	11·60	—	2·60	—	2·48	—	192	—	9·56	—	10·87
Emulziós malacok átlaga ...	—	—	—	36·48	—	18·25	—	2·98	—	2·44	—	254	—	11·98	—	12·78

6. sz. táblázat. A malacok összetétele a bélcső tartalma nélkül.

A malac száma	Súly a levágás alkalmával	A szervek súlya frissen	Szárazanyag		Zsír		Hamu		N		Energia		CaO		P_2O_5	
	gramm		gr.	%	gr.	%	gr.	%	gr.	%	Kal.	%	gr.	‰	gr.	‰
VIII/IX. sz. kontroll malac	4656	4370·70	1354·17	30·98	497·25	11·38	136·96	3·13	116·06	2·66	8591	197	56·436	12·91	57·597	13·18
VIII. « diafarinos «	8046	7419·90	2106·02	28·38	705·61	9·51	193·68	2·61	197·93	2·67	13366	180	71·806	9·68	80·145	10·80
IX. « « «	12037	11374·40	2973·41	26·14	900·06	7·91	275·29	2·42	291·53	2·56	18439	162	100·318	8·82	115·201	10·13
X/XI. « kontroll «	4740	4305·70	1364·62	31·69	514·27	11·94	161·74	3·76	110·61	2·57	8498	197	69·179	16·07	65·934	15·31
X. « diafarinos «	14790	13873·20	4304·26	31·03	1847·53	13·32	314·29	2·27	345·77	2·49	29036	209	112·318	8·10	134·348	9·68
XI. « emulziós «	13280	12584·91	4350·08	34·57	1864·84	14·84	396·43	3·13	342·39	2·71	28854	229	163·833	13·02	171·815	13·65
XII/XIII. « kontroll «	5710	5417·15	1838·91	33·95	793·18	14·64	179·71	3·32	138·96	2·57	12191	225	74·966	13·84	77·075	14·23
XII. « diafarinos «	18660	17541·80	6239·76	35·57	3265·87	18·62	491·63	2·80	406·81	2·32	44261	252	187·859	10·71	203·797	11·62
XIII. « emulziós «	15030	14156·80	5175·78	36·56	2508·34	17·72	429·54	3·03	357·08	2·52	35847	253	174·880	12·35	188·456	13·31
XIV/XV. « kontroll «	7000	6553·50	2260·07	34·58	958·62	14·63	226·43	3·46	177·25	2·70	14723	225	91·511	13·96	95·665	14·60
XIV. « diafarinos «	12807	11870·70	3545·88	29·87	1274·89	10·74	329·98	2·78	316·08	2·66	22432	189	122·483	10·32	138·805	11·70
XV. « emulziós «	15590	14583·20	5988·55	41·06	3462·33	23·74	422·53	2·90	343·06	2·35	43675	300	166·087	11·39	177·934	12·20
Átlagos középérték	—	—	—	32·82	—	14·08	—	2·97	—	2·57	—	218	—	11·71	—	12·53
Kontroll malacok átlaga	—	—	—	32·80	—	13·15	—	3·42	—	2·63	—	211	—	14·20	—	14·33
Diafarinos malacok átlaga	—	—	—	30·20	—	12·02	—	2·58	—	2·54	—	198	—	9·53	—	10·79
Emulziós malacok átlaga	—	—	—	37·06	—	18·77	—	3·02	—	2·53	—	261	—	12·05	—	13·05

7. sz. táblázat. A kisérlet közben termelt súlygyarapodás összetétele.

A kisérleti állat		A szervek súlya frissen	CaO		P_2O_5		Szárazanyag			Zsírmentes szárazanyag			N	CaO : N	P_2O_5 : N	CaO : P_2O_5
		gramm	gramm	% a friss anyagban	gramm	% a friss anyagban	gramm	CaO %	P_2O_5 %	gramm	CaO %	P_2O_5 %		1 :	1 :	1 :
VIII. sz.	Elemzés szerint	7419·90	71·806	9·68	80·145	10·80	2106·02	34·10	38·06	1400·41	51·27	57·23	197·93	2·76	2·47	1·12
diafarinos	Számított érték a kisérlet kezdetén	3961·42	51·142	12·91	52·212	13·18	1227·36	41·67	42·54	776·67	65·85	67·23	105·19	2·06	2·01	1·02
malac	Kisérlet közben termelt	3458·48	20·664	5·97	27·933	8·08	878·66	23·52	31·79	623·74	33·13	44·78	92·74	4·49	3·32	1·35
IX. sz.	Elemzés szerint	11374·40	100·318	8·82	115·201	10·13	2973·41	33·74	38·74	2073·35	48·34	55·56	291·53	2·90	2·53	1·15
diafarinos	Számított érték a kisérlet kezdetén	3970·80	51·263	12·91	52·335	13·18	1230·27	41·67	42·54	778·52	65·85	67·23	105·44	2·06	2·06	1·02
malac	Kisérlet közben termelt	7403·60	49·055	6·63	62·866	8·49	1743·14	28·14	36·06	1294·83	37·87	48·55	186·09	3·79	2·96	1·28
X. sz.	Elemzés szerint	13873·20	112·318	8·10	134·348	9·68	4304·26	26·09	31·21	2456·73	45·72	54·69	345·77	3·08	2·57	1·20
diafarinos	Számított érték a kisérlet kezdetén	4800·76	77·148	16·07	73·500	15·31	1521·52	50·70	48·31	948·12	81·37	77·52	123·33	1·60	1·70	0·95
malac	Kisérlet közben termelt	9072·44	35·170	3·88	60·848	6·71	2782·74	12·64	21·87	1508·61	23·31	40·33	222·44	6·32	3·66	1·73
XI. sz.	Elemzés szerint	12584·91	163·833	13·02	171·815	13·65	4350·08	37·66	39·50	2485·24	65·92	69·13	342·39	2·09	1·99	1·05
emulziós	Számított érték a kisérlet kezdetén	4737·18	76·126	16·07	72·526	15·31	1501·37	50·70	48·31	935·56	81·37	77·52	121·69	1·60	1·70	0·95
malac	Kisérlet közben termelt	7847·73	87·707	11·18	99·289	12·65	2848·71	30·79	34·85	1549·68	56·60	64·07	220·70	2·51	2·22	1·13
XII.	Elemzés szerint	17541·80	187·859	10·71	203·797	11·62	6239·76	30·11	32·66	2973·89	63·17	68·53	406·81	2·17	2·00	1·09
diafarinos	Számított érték a kisérlet kezdetén	5687·08	78·709	13·84	80·927	14·23	1930·69	40·77	41·92	1097·92	71·70	73·71	145·90	1·85	1·80	1·03
malac	Kisérlet közben termelt	11854·72	109·150	9·21	122·870	10·36	4309·07	25·33	28·51	1875·97	58·18	65·50	260·91	2·40	2·12	1·12
XIII.	Elemzés szerint	14156·80	174·880	12·35	188·456	13·31	5175·78	33·79	36·41	2667·44	65·56	70·65	357·08	2·04	1·89	1·08
emulziós	Számított érték a kisérlet kezdetén	5917·12	81·893	13·84	84·201	14·23	2008·63	40·77	41·92	1142·24	71·70	73·71	151·79	1·85	1·80	1·03
malac	Kisérlet közben termelt	8239·68	92·987	11·29	104·255	12·65	3167·15	29·36	32·92	1525·20	60·97	68·35	205·29	2·21	2·12	1·12
XIV.	Elemzés szerint	11870·70	122·483	10·32	138·805	11·70	3545·88	34·54	39·15	2270·99	53·93	61·12	316·08	2·58	2·28	1·13
diafarinos	Számított érték a kisérlet kezdetén	6628·40	92·532	13·96	96·775	14·60	2291·97	40·37	42·22	1322·39	69·97	73·18	179·28	1·94	1·85	1·05
malac	Kisérlet közben termelt	5242·30	29·951	5·71	42·030	8·02	1253·91	23·89	33·52	948·60	31·57	44·31	136·80	4·57	3·25	1·40
XV.	Elemzés szerint	14583·20	166·087	11·39	177·934	12·20	5988·55	27·73	29·71	2526·22	65·75	70·43	343·06	2·07	1·93	1·07
emulziós	Számított érték a kisérlet kezdetén	5458·13	76·195	13·96	79·689	14·60	1887·81	40·37	42·22	1088·92	69·97	73·18	147·62	1·94	1·85	1·05
malac	Kisérlet közben termelt	9125·07	89·892	9·85	98·245	10·77	4101·24	21·92	23·95	1437·30	62·54	68·35	195·44	2·17	1·99	1·09
Diafarinos malacok átlaga		—	—	6·28	—	8·33	—	22·70	30·35	—	36·81	48·69	—	4·31	3·06	1·33
Emulziós malacok átlaga		—	—	10·77	—	12·02	—	27·36	30·57	—	60·04	66·92	—	2·30	2·11	1·11
Kontroll malacok átlaga		—	—	14·20	—	14·33	—	43·38	43·75	—	72·22	72·91	—	1·86	1·84	1·01

A takarmányozásnak szóbanforgó befolyását az elmondottaknál még feltűnőbben ismerhető fel akkor, ha a zsírmentes szárazanyag Ca- és P-tartalmát vesszük figyelembe. Az átlagos értékek szerint *a diafarinos malacok által termelt 100 gr. zsírmentes szárazanyag 3·68 gr. CaO-t és 4·87 gr. P_2O_5-t tartalmazott az emulziós malacok termelte zsirmentes szárazanyagának 6·00% CaO- és 6·69% P_2O_5-tartalmával szemben.* A zsírmentes szárazanyagra vonatkoztatott értékeken ezek szerint a P-tartalomban is lehet eltérést megállapítani, viszont az emulziós malacok számai jobban megközelítik a kontroll-malacokét, vagyis az eredeti összetételt. Az eltérő takarmányozás folytán az elmondottak szerint *a szénhidrátdús tejen tartott malacok termelte zsirmentes szárazanyag 63·1%-kal kevesebb CaO-t és 37·4%-kal kevesebb P_2O_5-t tartalmazott, mint a zsiros tejjel etetett állatoké, vagyis a szénhidrátdús táplálék a sóforgalmat általában, különösen pedig a Ca-sók lerakodását hátrányosan befolyásolta.*

A 7. sz. táblázat két utolsó rovata a súlygyarapodás CaO és P_2O_5 tartalmának a N-retencióhoz viszonyított arányát tünteti fel. Amíg a számok szerint a kontroll-malacokban 1 súlyrész CaO-ra és P_2O_5-ra 1·86, illetőleg 1·84 súlyrész N esett, addig a szénhidrátdús tejjel etetett malacok súlygyarapodásában az arány 1 : 4·3, illetőleg 3·6-nak, az emulziós malacok súlygyarapodásában 1 : 2·3, illetve 2·1-nek felelt meg átlagban. Azaz *a kisérleti malacok általában, különösen pedig a szénhidrátdús tejjel etetett állatok a Ca- és P-sókhoz viszonyitva, aránylag több N-t tartottak vissza a szervezetükben, mint azt a kontroll-malacok összetétele alapján várni lehetett volna.*

Az elmondottakat igazolják a következő számok: *53·8 gr. CaO-ra esik a kontroll malaczokban 100, az emulziós malacok súlygyarapodásában 124 és a diafarinos tejjel etetett állatoknál 232 gr. N; 54·35 gr. P_2O_5-nek pedig megfelel 100, 115, illetőleg 166 gr. N.*

B) A Ca- és P-elosztódása a malac szervezetében.

Minthogy az egyes szervek Ca- és P-tartalmát külön-külön, illetőleg szervcsoportonként külön határoztam meg, ennek folytán vizsgálataim a szóbanforgó sóknak a malacszervezetben való elosztódásáról felvilágosítással szolgálnak.

1. A Ca-elosztódása.

A Ca-sók elosztódásáról szóló adatokat a következő táblázatban foglaltam össze:

8. sz. táblázat. A Ca elosztódása.

A malac száma	Vér	Tüdő és szív	Mirigyek	Agy	Bőr és kötőszövet	Gyomor- és bélfal	Csont	Izom	Szőr
VIII/IX. sz. kontroll malac	0·06	0·23	0·07	0·02	0·39	0·18	97·06	0·83	1·16
VIII. « diafar. «	0·05	0·14	0·13	0·02	0·66	0·67	96·24	1·36	0·75
IX. « « «	0·09	0·18	0·08	0·01	1·20	0·18	95·46	1·22	0·56
X/XI. « kontroll «	0·04	0·13	0·09	0·01	0·35	0·18	97·31	1·12	0·77
X. « diafar. «	0·08	0·10	0·14	0·01	0·63	0·40	95·80	1·99	0·85
XI. « emulziós «	0·06	0·09	0·22	0·01	0·34	0·11	97·43	1·14	0·60
XII/XIII. « kontroll «	0·05	0·16	0·04	0·01	0·47	0·06	97·74	1·08	0·37
XII. « diafar. «	0·03	0·10	0·16	0·01	0·30	0·31	98·30	0·40	0·38
XIII. « emulziós «	0·04	0·13	0·19	0·01	0·26	0·21	97·91	0·98	0·28
XIV/XV. « kontroll «				0·98			96·93	1·31	0·77
XIV. « diafar. «				1·36			96·80	0·99	0·86
XV. « emulziós «				1·02			97·20	1·17	0·61
Átlagos középérték	0·06	0·14	0·12	0·01	0·51	0·26	97·10	1·13	0·66
Kontroll malacok átlaga ..	0·05	0·17	0·07	0·01	0·40	0·14	97·26	1·09	0·81
Diafarinos malacok átlaga	0·06	0·13	0·13	0·01	0·70	0·39	96·72	1·19	0·67
Emulziós malacok átlaga	0·05	0·11	0·21	0·01	0·30	0·16	97·51	1·10	0·55

A 8. sz. táblázatban a bélcső tartalmát figyelmen kívül hagyva, kilenc szervben tüntettem fel a Ca-sók elosztódását. E tekintetben csak az utolsó három malac adatai térnek el a többiekétől, mivel ezeknél a vér, tüdő és szív, mirigyek, bőr és kötőszövet, továbbá a gyomor- és bélfal Ca-tartalmát nem határoztam meg külön-külön, hanem csak együttesen e szervek részarányos keverékében. Az utolsó három malacnál az elmondott módosítást azért alkalmaztam, mivel a felsorolt szervek általában kevés C-at tartalmaznak, továbbá mivel a kevés anyag a szabatos elemzést felette megnehezítette. Különösen kevés anyag állott aránylag rendelkezésemre az agyból és a vérből úgy, hogy esetenként paralell, kettős analizist nem tudtam végezni.

A 8. sz. táblázat adataiból kitünik, hogy *a szervezet összes Ca-tartalmának legnagyobb része, átlag 97·1%-a a csontokban foglaltatik*; az izomzat a Ca 1·1%-át tartalmazza, a többi szervek pedig együttesen az összes Ca 1·8%-át foglalják magukban.

Az etetett táplálék minősége annyiban volt befolyással a Ca-sók elosztódására, hogy a szénhidrátdús tejféleség a zsírossal szemben csökkentette a csontok Ca-tartalmát.

2. *A P-elosztódása.*

A P elosztódásáról és az egyes szervek P-tartalmáról újabban *Heubner*[1] végzett fiatal kutyákon kisérleteket. A malacok e tekintetben nem voltak még megvizsgálva.

9. sz. táblázat. A P elosztódása.

A malac száma	Vér	Tüdő és szív	Mirigyek	Agy	Bőr és kötőszövet	Gyomor- és bélfal	Csont	Izom	Szőr
VIII/IX. sz. kontroll malac	0·59	1·06	2·84	0·85	4 38	3·16	71·54	14·99	0·59
VIII. « diafar. - «	0·73	1·36	3·33	0·71	4·80	4·19	66·32	18·26	0·31
IX. « « «	0·75	1·22	2·95	0·63	3·96	3·37	64·94	21·93	0·26
X/XI. « kontroll «	0·47	0·87	2·89	0·67	2·33	2·15	77·43	12·82	0·38
X. « diafar. «	0·73	1·15	3.58	0·50	4·91	2·25	60·98	25·56	0·34
XI. « emulziós «	0·59	0·98	3·11	0·39	2·57	1·74	71·67	18·72	0·24
XII/XIII. « kontroll «	1·00	0·98	1·98	0·69	3·30	2·46	72·84	16·20	0·55
XII. « diafar. «	0·51	0·82	2·55	0·42	4·71	2·38	69·79	18·46	0·36
XIII. « emulziós «	0·50	0·76	2·40	0·43	3·72	2·81	70·20	18·87	0·32
XIV/XV. « kontroll «	0·50	0·78	1·95	0·63	3·65	2·64	71·98	17·27	0·61
XIV. « diafar. «	0·34	0·81	2·42	0·52	3·34	2·93	64·67	24·65	0·32
XV. « emulziós «	0·45	0·71	2·46	0·43	5·93	2·39	69·10	18·21	0·32
Átlagos középérték	0·60	0·96	2·71	0·57	3·97	2·71	69·29	18·83	0·38
Kontroll malacok átlaga	0·64	0·82	2·42	0·71	3·42	2·60	73·45	15·32	0·62
Diafarinos malacok átlaga	0·61	1·07	2·97	0·56	4·34	3·02	65·34	21·77	0·32
Emulziós malacok átlaga	0·51	0·82	2·66	0·42	4·07	2·31	70·32	18·60	0·29

A 9. sz. táblázat a malacszervezet P-jának elosztódását tünteti fel. Az átlagos értékek szerint *a P legnagyobb része, nevezetesen 69·3%-a a csontozatban foglaltatik, második helyen az izomzat következik 18·8%-kal, a többi szervek pedig együttesen az összes P-nak mindössze 12·9%-át tartalmazzák.* Amíg a kisérleti állatok csontozata általában, de különösen a diafarinos malacoké aránylag kevesebb

[1] Archiv f. experiment. Pathol. u. Pharmakol. 1914. évi 78. kötet, pag. 24.

P-t foglalt magában, mint az anyatejjel etetett, fiatalabb kontroll malacoké, addig az izomzat P-tartalma teljesen ellentétes magatartást tanúsított. A szénhidrátdús tejféleség pedig a zsírossal szemben olyanképen módosította a malacszervezet P-jának elosztódását, hogy a csontok P-tartalma csökkent, az izomfoszfor pedig gyarapodott.

C) A malacszervek Ca- és P-tartalma.

Az elemzett malacszervek Ca- és P-tartalmát a következőkben külön-külön fogom ismertetni.

1. A vér Ca- és P-tartalma.

10. sz. tábázat. A malacvér Ca- és P-tartalma.

A kisérleti malac száma	Friss anyag		Szárazanyag		Zsírmentes szárazanyag		CaO : N 1:	P_2O_5 : N 1:	CaO : P_2O_5 1:
	CaO‰	P_2O_5‰	CaO‰	P_2O_5‰	CaO‰	P_2O_5‰			
VIII/IX. sz. kontroll malac	0·12	1·25	0·88	8·85	0·89	8·95	166·5	16·5	10·4
VIII. « diafar. «	0·11	1·84	0·81	13·18	0·82	13·33	190·3	11·7	16·2
IX. « « «	0·14	1·34	1·32	12·29	1·36	12·67	110·9	11·9	9·3
X/XI. « kontroll «	0·12	1·14	0·91	9·00	0·92	9·06	164·5	16·6	9·9
X. « diafar. «	0·12	1·26	1·01	10·88	1·02	10·93	148·8	13·8	10·8
XI. « emulziós «	0·14	1·41	1·29	12·61	1·30	12·74	109·6	11·2	9·8
XII/XIII. « kontroll «	0·14	2·81	0·93	18·90	0·94	19·12	158·4	7·8	20·3
XII. « diafar. «	0·06	1·04	0·53	8·86	0·54	8·94	293·1	17·6	16·7
XIII. « emulziós «	0·10	1·30	0·81	10·61	0·82	10·73	178·0	13·1	13·4
XIV/XV. « kontroll «	—	1·33	—	8·68	—	8·77	—	18·0	—
XIV. « diafar. «	—	1·28	—	9·41	—	9·56	—	15·7	—
XV. « emulziós «	—	1·20	—	9·40	—	9·48	—	15·4	—
Átlagos középérték	0·12	1·43	0·94	11·06	0·96	11·19	168·9	13·4	12·9

A malacszervek Ca- és P-tartalmának tárgyalása alkalmával a felesleges ismétléseket elkerülendő utalok a Kisérletügyi Közlemények XIX. kötetének 1. füzetében megjelent közleményemre, mely az egyes szervek feldolgozása alkalmával követett eljárást részletesen ismerteti.

Minthogy a vér kevés Ca-ot tartalmaz, és mivel csak kevés anyag állott rendelkezésemre Ca-meghatározás végett, ennek folytán nem végezhettem minden esetben kettős elemzést (l. az I—XII. sz. táblázat jegyzeteit). Ennek a körülménynek kétségtelenül hátrányos befolyása volt az értékek megbizhatóságára nézve. A kevesebb anyagot igénylő

P-meghatározásokat ezzel szemben mindenkor a kívánatos módon, vagyis legalább két egymással jól egyező analizissel lehetett végrehajtani.

A szervek összetételéről szóló táblázatokban 1000 súlyrész friss-, száraz- és zsírmentes szárazanyag CaO- és P_2O_5-tartalmát tüntettem fel, továbbá kiszámítottam a CaO-nak és P_2O_5-nek N-hez és a Ca O-nak P_2O_5-hez való arányát.

A 10. sz. táblázat adatai szerint 1000 súlyrész friss malacvér 0·06—0·14 súlyrész CaO-t és 1·14—2·81 súlyrész, vagyis kb. tízszer annyi P_2O_5-t tartalmazott. Az átlagos érték 0·12‰ CaO-nak illetőleg 1·43‰ P_2O_5-nak felel meg. A szárazanyagra és zsírmentes szárazanyagra vonatkoztatott értékek nem térnek el lényegesen egymástól a vér kevés éterkivonattartalma miatt. A szárazanyag átlagban 0·94‰ CaO-t és 11·06‰ P_2O_5-t, a zsírmentes szárazanyag pedig 0·96‰ CaO-t és 11·19‰ P_2O_5-t tartalmazott. A malacvérben átlag 168·9 súlyrész N esett egy súlyrész CaO-ra és 13·4 súlyrész egy rész P_2O_5-ra. A CaO és P_2O_5 közötti arány pedig átlagban olyan volt, mint 1 : 12·9-hez.

A malacvér CaO- és P_2O_5-tartalmát, tekintettel mások vérvizsgálatainak erősen ingadozó értékeire, elég állandó értékek tüntetik fel. Jóllehet a kornak és az eltérő táplálkozásnak hatását nem lehet a vér Ca- és P-értékein határozottan felismerni, *mégis a kisérleti állatok véréről szóló számok többnyire nagyobbak és a N-arány szűkebb, mint a fiatalabb kontrollmalacoké*; a zsíros tejjel etetett malacok vére pedig rendszerint valamivel több Ca-t és P-t tartalmazott, N-aránya szűkebb, Ca O-aránya pedig tágabb volt, mint a szénhidrátdús tejen tartott állatoknál.

2. A tüdők és szív Ca- és P-tartalma.

A 11. sz. táblázat adatai szerint a tüdők és szív Ca-tartalma aránylag tág határok között ingadozott, a P-tartalommal szemben, mely állandóbb jellegűnek mutatkozott. Az eltérő Ca-tartalom okát mindenekszerint a gége- és lélekzőcsőporcok nem egyforma Ca-tartalmában kell keresni.

A kontroll malacok szóbanforgó szervei általában és viszonylag több Ca-t és P-t tartalmaztak, mint a kisérleti állatoké, viszont a kisérleti malacok közül a zsírdús tejjel etetett állatok értékei rendszerint valamivel nagyobbak, mint a diafarinos malacok számai.

A Ca O-nak és N-nek egymáshoz való aránya a kotrollmalacoknál a legszükebb, a szénhidrátdús tejjel etetett állatok tüdejében és szívében pedig a legtágabb. Ehhez kb. hasonló magatartás észlelhető a P_2 N_5-nak N közötti viszonyában is.

11. sz. táblázat. A tüdők és szív Ca- és P-tartalma.

A kisérleti malac száma	Friss anyag		Szárazanyag		Zsirmentes szárazanyag		CaO : N 1 :	P_2O_5 : N 1 :	CaO : P_2O_5 1 :
	CaO%	P_2O_5%	CaO%	P_2O_5%	CaO%	P_2O_5%			
VIII/IX. sz. kontroll malac	1·17	5·60	6·51	31·09	7·72	36·85	18·5	3·5	4·8
VIII. « diafar. «	0·46	5·10	2·40	26·66	2·76	30·63	52·6	4·7	11·1
IX. « « «	0·69	5·37	3·93	30·65	4·62	36·03	32·3	4·1	7·8
X/XI. « kontroll «	0·80	5·17	4·14	26·78	4·97	32·18	30·4	4·7	6·5
X. « diafar. «	0·32	4·52	1·66	23·74	2·11	30·18	71·2	5·1	14·3
XI. « emulziós «	0·44	4·79	2·30	25·22	2·96	32·39	52·5	4·8	10·9
XII/XIII. « kontroll «	0·92	5·68	4·75	29·51	5·79	35·96	24·8	4·0	6·2
XII. « diafar. «	0·55	5·00	2·59	23·59	3·75	34·13	42·2	4·6	9·1
XIII. « emulziós «	0·79	4·95	3·77	23·69	4·97	31·29	29·1	4·6	6·3
XIV/XV. « kontroll «	—	4·90	—	24·97	—	31·92	—	4·6	—
XIV. « diafar. «	—	3·65	—	20·89	—	25·19	—	6·0	—
XV. « emulziós «	—	4.89	—	22·45	—	31·61	—	4·8	—
Átlagos középérték	0·68	4·97	3·56	25·77	4·41	32·36	39·3	4·6	8·6

Meghatározott mennyiségű CaO-ra a diafarinos malacok tüdejében és szívében esik a legtöbb P_2O_5, viszont a kontrolmalacok tartalmazták aránylag a legkevesebb P-t.

3. A mirigyek Ca- és P-tartalma.

A mirigyes szerveket, nevezetesen a májat, a lépet, a veséket, a heréket és a pankreaszt, négy malac kivételével, együttesen dolgoztam fel. A 12. számu táblázat adatai szerint az idősebb kisérleti malacok mirigyei, a tüdő és szívvel szemben, általában több Ca-t és P-t tartalmaztak, mint a fiatalabb kontroll állatoké. Az eltérő táplálék a mirigyek százalékos összetételét nem módosította észrevehetően. A Ca O és N közötti arány a kisérleti malacok mirigyeiben feltünően szükebb volt, mint a kontroll malacoknál. Ezt az eltérést a P_2O_5 : N-hez értékeken nem lehet felismerni, mely számok ellenkezően igen állandók. A CaO és P_2O_5 közötti arány mind az eltérő kor, mind pedig a változó takarmányozás szerint módosult. A fiatalabb malacok mirigyei a CaO mennyiségéhez viszonyítva több P_2O_5 tartalmaztak, mint az idősebb malacok ezen szervei, továbbá a szénhidrátdús tejjel etetett malacok mirigyeiben is aránylag több P volt az emulziós malacokéhoz képest.

12. sz. táblázat. A mirigyek Ca- és P-tartalma.

A kisérleti malac száma	Friss anyag		Szárazanyag		Zsírmentes szárazanyag		CaO : N 1:	P_2O_5 : N 1:	CaO : P_2O_5 1:
	CaO‰	P_2O_5‰	CaO‰	P_2O_5‰	CaO‰	P_2O_5‰			
VIII/IX. sz. kontroll malac	0·16	7·04	0·68	29·07	0·77	33·10	188·2	4·4	43·0
VIII. « diafar. «	0·25	7·17	1·25	35·39	1·42	40·28	106·2	3·7	28·4
IX. « « «	0·14	5·95	0·72	29·80	0·79	32·84	186·7	4·5	41·4
X/XI. « kontroll «	0·23	7·22	1·04	33·11	1·19	37·71	117·3	3·7	31·7
X. « diafar. «	0·25	7·41	1·11	32·89	1·27	37·62	112·8	3·8	29·7
XI. « emulziós «	0·58	8·68	2·48	37·11	2·92	43·58	51·5	3·4	14·9
XII/XIII. « kontroll «	0·15	6·90	0·67	31·10	0·76	35·09	181·5	3·9	46·3
XII. « diafar. «	0·44	7·67	1·93	33·74	2·42	42·42	65·1	3·7	17·5
XIII. « emulziós «	0·56	7·59	2·38	32·44	2·93	40·01	48·4	3·5	13·7
XIV/XV. « kontroll «	—	7·13	—	28·87	—	34·24	—	3·8	—
XIV. « diafar. «	—	8·04	—	32·75	—	39·25	—	4·0	—
XV. « emulziós «	—	7·21	—	29·08	—	37·98	—	3·9	—
Átlagos középérték	0·31	7·33	1·36	32·11	1·61	37·84	117·5	3·9	29·6

A 12 *a)*, *b)* és *c)* táblázatok a XIV/XV. sz. kontroll, továbbá a XII., XIII. és XV. sz. kisérleti malacok májának, lépének, pankreaszának és heréinek, továbbá veséinek P_2O_5-tartalmát tünteti fel különkülön. E szervek P-tartalmát meglehetősen állandó értékek képviselik. A máj a többi mirigyes szervekhez képest ellentétes magatartást tanusít annyiban, hogy a XIV/XV. sz. kontroll malac mája kevesebb, a mirigyek egyébiránt pedig több P-t tartalmaznak, mint a kisérleti malacok megfelelő szervei.

12 *a)* sz. táblázat. A máj P-tartalma.

A kisérleti malac száma	Friss anyag	Száraz-anyag	Zsírmentes szárazanyag	P_2O_5 : N 1:
	P_2O_5‰-e			
XII. sz. diafarinos malac ...	8·57	35·84	41·19	3·6
XIII. « emulziós « ...	8·15	32·64	40·26	3·5
XIV/XV. « kontroll « ...	7·19	27·77	32·01	3·8
XV. « emulziós « ...	7·52	29·32	38·22	3·8
Átlagos középérték	7·86	31·39	37·92	3·7

12 *b)* sz. táblázat. A lép, pankreas és herék P-tartalma.

A kisérleti malac száma	Friss anyag	Száraz-anyag	Zsírmentes szárazanyag	P_2O_5 : N 1 :
	P_2O_5 ‰			
XII. sz. diafarinos malac ...	6·16	28·22	36·06	4·2
XIII. « emulziós « ...	6·97	32·30	40·40	3·8
XIV/XV. « kontroll « ...	7·06	30·22	41·59	3·7
XV. « emulziós « ...	6·63	26·92	37·71	3·7
Átlagos középérték	6·71	31·92	38·94	3·9

12 *c)* sz. táblázat. A vesék P-tartalma.

A kisérleti malac száma	Friss anyag	Száraz-anyag	Zsírmentes szárazanyag	P_2O_5 : N 1 :
	P_2O_5 ‰			
XII. sz. diafarinos malac ...	6·30	32·45	38·46	3·8
XIII. « emulziós « ...	6·04	31·52	38·23	3·7
XIV/XV. « kontroll « ...	6·86	34·81	42·45	3·6
XV. « emulziós « ...	6·12	30·48	36·73	4·3
Átlagos középérték	6·33	32·32	38·97	3·8

4. A közepponti idegrendszer Ca- és P-tartalma.

Az agy és gerincagy kicsiny súlyánál fogva nem szolgáltatott elegendő anyagot a N, szárazanyag, éterkivonat, energia hamu, Ca és P meghatározásához. Különösen a Ca-meghatározás igényelt volna sok anyagot az agy kevés Ca-tartalma miatt. Minthogy nem volt elegendő anyagom, meg kellett elégedni azzal, hogy a Ca-ból szimpla meghatározásokat végezzek. A kevés anyagot igénylő P-meghatározásokat azonban, kivétel nélkül legalább két egymással jól egyező analizis alapján hajtottam végre. Külön megjegyzem, hogy a P-t nem kizárólag a szervlisztben, hanem az éterkivonatban is meghatároztam, kivéve a VIII/IX. sz. kontroll, továbbá a VIII. és IX. sz. malacokat, melyek középponti idegrendszere előzetes zsírtalanítás nélkül került feldolgozásra.

13. sz. táblázat. A középponti idegrendszer Ca- és P-tartalma.

A kisérleti malac	Friss anyag		Szárazanyag		Zsírmentes szárazanyag				
	$CaO^0/_{00}$	$P_2O_5{}^0/_{00}$	$CaO^0/_{00}$	$P_2O_5{}^0/_{00}$	$CaO^0/_{00}$	$P_2O_5{}^0/_{00}$	CaO : N 1 :	P_2O_5 : N 1 :	CaO : P_2O_5 1 :
VIII/IX. sz. kontroll malac	0·15	7·33	0·79	38·57	1·46	71·89	98·0	2·0	49·1
VIII. « diafar. «	0·14	7·39	0·77	39·96	1·43	73·99	101·8	2·0	51·7
IX. « « «	0·14	8·60	0·63	37·98	1·05	63·71	127·5	2·1	60·6
X/XI. « kontroll «	0·14	7·01	0·77	37·51	1·27	61·97	106·7	2·2	48·9
X. « diafar. «	0·14	7·51	0·69	35·57	1·35	69·77	101·5	2·0	51·8
XI. « emulziós «	0·14	7·71	0·66	36·83	1·26	70·48	110·8	2·0	55·9
XII/XIII. « kontroll «	0·17	8·02	0·80	38·62	1·55	74·58	89·1	1·9	48·0
XII. « diafar. «	0·13	8·27	0·54	33·24	1·22	74·74	114·3	1·9	61·5
XIII. « emulziós «	0·13	7·71	0·52	32·25	1·24	76·33	115·4	1·9	61·8
XIV/XV. « kontroll «	—	7·91	—	34·84	—	70·86	—	2·0	—
XIV. « diafar. «	—	8·06	—	35·72	—	71·66	—	2·1	—
XV. « emulziós «	—	7·90	—	34·92	—	70·49	—	2·0	—
Átlagos középérték	0·14	7·79	0·69	36·33	1·31	70·87	107·2	2·0	54·4

A 13. sz. táblázat adataiból kitünik, hogy *az agy Ca-tartalma a többi szervek Ca-tartalmával szemben, mind a friss, mind pedig a szárazanyagban igen szük határok között ingadozik; a P-t is igen állandó értékek képviselik.* Hasonlóan egyformák a középponti idegrendszerben a N és Ca, illetőleg a P közötti arány, nemkülönben a Ca-nak P-hoz való viszonya.

Minthogy az agyat és a gerincagyat előzetes zsírtalanítás nélkül nem lehetett finom liszttè őrölni, illetőleg szabatosan feldolgozni, ennek folytán az első három malac kivételével, a többi állatok középponti idegrendszerét szárítás után zsírtalanítottam annyira, hogy csak nehány százalék éterkivonat maradt vissza az anyagban. A lipoidok P-jának (foszfatidok) legnagyobb része ilyenformán az éterkivonatba került, a szervliszt pedig kevés foszfatidtól eltekintve, a nukleoproteidok és a fehérjék foszforját, továbbá a vizben oldódó foszforsavas esztereket végül a szervetlen foszforsavas sókat tartalmazta.

Azt, hogy a *Neumann*-féle módszerrel meghatározott összes P az éterkivonatban és a szervlisztben miképen oszlott meg, a következő táblázat tünteti fel.

A 14. sz. táblázat adataiból kitünik, hogy a P-elosztódása ingadozó volt. Ennek okát leginkább abban kell keresni, hogy a felületes zsírtalanítás nem vonta ki egyforma tökéletességgel a foszfatidokat. Az átlagos

értékek szerint a szervliszt a középponti idegrendszer összes foszforjának valamivel kisebb részét tartalmazta, mint az éterkivonat. *Cohn*[1] által végzett vizsgálatok szerint a gyermekagyban foglalt összes P-nak kb. fele részét lehet éterrel kivonni; az éterkivonat P-tartalma a kor előrehaladásával fokozódik. A szóbanforgó vizsgálatok továbbá azt is megállapították, hogy a fiatalabb gyermekek agya több Ca-t tartalmaz, mint az idősebbeké. *Cohn* vizsgálatai ezek szerint saját vizsgálataim eredményével összhangzásban állanak.

14. sz. táblázat. A középponti idegrendszer P-jának elosztódása.

A malac száma		A szervliszt		Az éterkivonat	
		P_2O_5 tartalma gr.	P-ja az összes P hány százaléka?	P_2O_5 tartalma gr.	P-ja az összes P hány százaléka?
X/XI. sz. kontroll	malac	0·240	54·5	0·200	45·5
X. « diafarinos	«	0·259	38·4	0·415	61 6
XI. « emulziós	«	0·276	41·1	0·395	58·9
XII/XIII. « kontroll	«	0·287	54·4	0·241	45·6
XII. « diafarinos	«	0·375	43·6	0·486	56·4
XIII. « emulziós	«	0·380	47·3	0·423	52·7
XIV/XV. « kontroll	«	0·267	44·3	0·336	55·7
XIV. « diafarinos	«	0·378	52·3	0·345	47·7
XV. « emulziós	«	0·330	42·9	0·439	57·1
Átlag ...		—	46·5	—	53·5

Az agy összetételéről szóló adatokon meg lehet végül állapítani, hogy a szénhidrátdús, illetőleg a zsíros táplálék nem módosította észrevehetően a Ca- és P-mennyiségét.

5. A bőr, kötő- és zsírszövet Ca- és P-tartalma.

A bőr, kötő- és zsírszövet szabatos feldolgozása az előzetes zsírtalanítást minden esetben elkerülhetetlenné tette. Az éterkivonatban foglalt foszfatidokat külön, csak a XIV/XV. sz. kontroll, és a XV. sz. emulziós malacnál határoztam meg, a többi malac, bőr, kötő- és zsírszövetének éterkivonatát az izom, továbbá a gyomor- és béfal éterkivonatával együttesen dolgoztam fel és a meghatározott P-mennyiségét az izomfoszforhoz számítottam hozzá. Az említett két malac

[1] Deutsche medecinische Wochenschrift. 1907. p. 1987.

bőr, kötő- és zsírszövetének foszforja a következőképen oszlott meg a szervlisztben és az éterkivonatban:

A XIV/XV. sz. kontrollmalac szervlisztjében volt 2·621 gr., az éterkivonatban pedig 0·873 gr. P_2O_5; a XV. sz. emulziós malac bőr, kötő- és zsírszövete pedig 6·619 gr., illetőleg 3·929 gr. P_2O_5-t tartalmazott. Az éterkivonat tehát az összes P-nak 25·0, illetőleg 37·5%, átlagban 31·2%-át foglalta magában. Az éterkivonatban foglalt P elhanyagolása ezek szerint lényeges hiba kútforrása volt.

15. sz. táblázat. A bőr és kötőszövet Ca- és P-tartalma.

A kisérleti malac	Friss anyag		Szárazanyag		Zsírmentes szárazanyag		CaO : N 1 :	P_2O_5 : N 1 :	CaO : P_2O_5 1 :
	CaO%	P_2O_5%	CaO%	P_2O_5%	CaO%	P_2O_5%			
VIII/IX. sz. kontroll malac	0·22	2·48	0·44	5·00	1·51	17·11	108·0	9·5	11·4
VIII. « diafar. «	0·29	2·36	0·73	5·88	1·89	15·41	88·0	10·8	8·2
IX. « « «	0·50	1·87	1·40	5·29	3·65	13·79	44·8	11·8	3·4
X/XI. « kontroll «	0·27	1·75	0·57	3·63	2·23	14·28	72·9	11·4	6·4
X. « diafar. «	0·21	1·95	0·42	3·97	1·70	15·92	96·4	10·3	9·4
XI. « emulziós «	0·20	1·57	0·35	2·76	1·48	11·81	109·9	13·8	8·0
XII/XIII. « kontroll «	0·26	1·90	0·47	3·39	2·04	14·80	76·1	10·5	7·2
XII. « diafar. «	0·11	1·90	0·20	3·37	1·06	17·98	144·9	8·6	16·9
XIII. « emulziós «	0·12	1·87	0·20	3·05	1·05	16·01	148·8	9·7	15·3
XIV/XV. « kontroll «	—	2·38	—	4·41	—	20·47	—	8·5	—
XIV. « diafar. «	—	1·78	—	4·01	—	12·89	—	12·3	—
XV. « emulziós «	—	2·39	—	3·54	—	26·91	—	6·3	—
Átlagos középérték	0·24	2·02	0·53	4·03	1·85	16·45	98·9	10·3	9·6

A 15. sz. táblázat adataiból kitünik, hogy a bőr, kötő- és zsírszövet aránylag kevés P-t tartalmazott. A XIV. és XV. sz. malac értékei magasabbak, mivel ezekben nemcsak a szervliszt, hanem az éterkivonat P-ja is benne foglaltatik.

E szervek Ca-tartalma is csekély volt.

A CaO, illetőleg a P_2O_5 és N közötti arányt tág határok között ingadozó értékek tüntetik fel, úgyszintén a Ca és P közötti viszonyt is.

A malaczok változó kora és az eltérő takarmányozás nem módosította észrevehetően a bőr, kötő- és zsírszövet Ca- és P-tartalmát.

6. Az izomzat Ca- és P-tartalma.

Az izomzatot előzetes feldolgozás előtt szintén felületesen zsírtalanítani kellett. Az éterkivonatban a foszfatidok mennyiségét még-

határoztam a XIV/XV. és XV. sz. malac izomzsírjában. A többi malacoknál a bőr, kötő- és zsírszövet, továbbá a gyomor- és bélfal, nemkülönben az izom zsírját összeolvasztottam és a P-t a keverékzsírban határoztam meg. Minthogy ezen zsírkeverék P-jának legnagyobb része az izomzatból származott, ennek folytán az izomfoszforhoz számítottam hozzá az éterkivonat-keverékben meghatározott P-t. Ez az eljárásom az izomfoszfor értékeit nem módosította számottevően, tekintettel az izomzat nagy foszfortartalmára.

Az izomlisztben és a zsírkeverékben foglalt P_2O_5 mennyiségét és arányát a következő táblázat tünteti fel:

16 *a)* táblázat. Az izomzat P-jának elosztódása.

A malac száma	Az izomliszt		Az éterkivonat	
	P_2O_5 tartalma gr.	P-ja az összes P hány százaléka?	P_2O_5 tartalma gr.	P-ja az összes izom P hány százaléka?
VIII/IX. sz. kontroll malac	8·249	95·6	0·383	4·4
VIII. « diafarinos «	14·263	97·5	0·371	2·5
IX. « « «	24·607	97·4	0·659	2·6
X/XI. « kontroll «	7·960	94·2	0·491	5·8
X. « diafarinos «	31·870	92·8	2·467	7·2
XI. « emulziós «	29·160	90·7	3·002	9·3
XII/XIII. « kontroll «	11·727	93·9	0·759	6·1
XII. « diafarinos «	32·981	87·6	4·648	12·4
XIII. « emulziós «	32·682	91·9	2·887	8·1
XIV/XV. « kontroll «	15·217	92·1	1·301	7·9
XIV. « diafarinos «	33·028	96·5	1·183	3·5
XV. « emulziós «	30·132	93·0	2·275	7·0
Átlag ...	—	**93·6**	—	**6·4**

A 16. a) sz. táblázat adatai szerint a zsírkeverék az izomzat összes foszforjának mindössze 2·5—12·4%-át alkotta. A számok szembetünő ingadozását a nem egyforma zsírtalanítással alig lehet megmagyarázni. A marhahús éterkivonatában foglalt foszfatidok mennyiségét *Constantino*[1] határozta meg, vizsgálatai szerint ezek az összes izomfoszfor 16·4%-át alkotják. Ezen érték 6·4% átlagos értékemmel szemben jóval nagyobb és arra utal, hogy a marhahús több foszfatidokat tartalmaz, mint a malacok húsa.

[1] Biologische Zeitschrift. 1912. évi 43. kötet, p. 165.

A következő táblázatban az izomzat Ca- és P-tartalmáról szóló adatokat foglaltam össze.

16 *b)* sz. táblázat. Az izom Ca- és P-tartalma.

A kisérleti malac	Friss anyag		Szárazanyag		Zsírmentes szárazanyag		CaO : N 1:	P_2O_5 : N 1:	CaO : P_2O_5 1:
	CaO‰	P_2O_5‰	CaO‰	P_2O_5‰	CaO‰	P_2O_5‰			
VIII/IX. sz. kontroll malac	0·29	5·33	1·24	22·84	1·66	30·48	92·0	5·0	18·4
VIII. « diafar. «	0·29	4·38	1·26	18·94	1·89	26·80	87·3	5·8	15·0
IX. « « «	0·24	4·93	1·03	21·11	1·32	27·09	117·6	5·7	20·6
X/XI. « kontroll «	0·44	4·78	1·68	18·38	2·46	26·84	61·8	5·7	10·9
X. « diafar. «	0·37	5·62	1·43	21·91	2·01	30·84	74·4	4·8	15·4
XI. « emulziós «	0·32	5·48	1·15	19·88	1·67	28·76	94·4	5·5	17·2
XII/XIII. « kontroll «	0·37	5·72	1·46	22·61	2·03	31·42	74·5	4·8	15·5
XII. « diafar. «	0·11	5·34	0·41	20·49	0·66	32·99	233·2	4·7	50·1
XIII. « emulziós «	0·28	5·90	1·08	22·51	1·51	31·32	100·8	4·9	20·8
XIV/XV. « kontroll «	0·43	5·84	1·62	22·21	2·31	31·69	67·1	4·9	13·7
XIV. « diafar. «	0·21	5·99	0·90	25·42	1·19	33·76	127·4	4·5	28·3
XV. « emulziós «	0·33	5·57	1·18	19·64	1·84	30·71	82·1	4·9	16·7
Átlagos középérték	0·31	5·41	1·20	21·33	1·71	30·23	101·1	5·1	20·2

Az izmokban foglalt szervetlen anyagokról *Katz*[1] végzett beható, részletes vizsgálatokat. Adatai szerint a hentestől beszerzett friss sertéshús 0·113‰ CaO-t és 4·872‰ P_2O_5-t tartalmazott.

A 16. b) táblázat az általam elemzett 12 malac húsában átlag háromszor annyi CaO-t és 10%-kal több P_2O_5-t találtam. Amíg a Ca értékei tág határok (0·11—0·44‰) között ingadoztak, addig a P_2O_5-t állandó számok (4·38—5·99‰) jelzik, ezt a tényt nemcsak a friss anyagra vonatkoztatott számokon, hanem a szárazanyag és a zsírmentes szárazanyag CaO és P_2O_5 tartalmán is meg lehet állapítani.

Az eltérő táplálkozás némi módosító hatással volt az izomzat Ca-tartalmára, amennyiben 3—3 testvérmalac közül a diafarinos tejjel etetett állatok izma aránylag kevesebb CaO-t, de több P_2O_5-t tartalmazott.

A CaO és N közötti arány szintén ingadozó volt, azonban a P_2O_5 és N arányát már jóval állandóbb értékek tüntetik fel. A P_2O_5 és N közötti arány átlagban olyan volt, mint 1 : 5·1-hez, mely érték jóval szűkebb az irodalomban közkézen forgó adatoknál. *Katz* az

[1] Pflüger Archiv. 1896. évi 63. kötet, p. 1.

izomzat N-tartalmát nem határozta meg; ha a N-t a zsírmentes szárazanyagtartalom figyelembevételével kiszámítjuk, úgy *Katz* által elemzett fontosabb húsféleségek P_2O_5 és N aránya a következő:

Emberhús	1 : 9·2	Sertéshús	1 : 6·4
Marhahús	1 : 10·0	Kutyahús	1 : 7·4
Borjúhus	1 : 7·4	Nyúlhús	1 : 6·4

A fentebbi számokból kitünik, hogy *a sertéshús foszforban leggazdagabb húsféleségek egyike*, továbbá, hogy a borjú, vagyis a fiatal állat húsa aránylag több foszfort tartalmaz, mint a marhahús, illetőleg a kifejlődött állaté. Saját analiziseim a malachúsban szintén szűkebbnek állapították meg a P_2O_5 és N közötti arányt, mint a minő az a sertéshúsban. Vizsgálataim ezek szerint összhangzásban állanak *Katz* analiziseivel.

A 16. b) sz. táblázat utolsó függőleges rovata arra utal, hogy *a CaO és P_2O_5 közötti viszony a húsban, általában véve igen tág és kevéssé állandó.* Az átlagos arány olyan, mint 1 : a 20-hoz. Ha *Katz* vizsgálataiból a sertéshúsnak ezen arányát kiszámítjuk, úgy az még sokkal tágabb (1 : 43), mely körülmény a mellett szól, hogy *a malachús kalciumban aránytalanul gazdagabb, mint a kifejlődött sertés húsa.*

7. *A gyomor- és bélfal Ca- és P-tartalma.*

17. sz. táblázat. A gyomor és bélfal Ca- és P-tartalma.

A kisérleti malac	Friss anyag		Szárazanyag		Zsírmentes szárazanyag				
	CaO‰	P_2O_5‰	CaO‰	P_2O_5‰	CaO‰	P_2O_5‰	CaO : N 1 :	P_2O_5 : N 1 :	CaO : P_2O_5 1 :
VIII/IX. sz. kontroll malac	0·31	5·59	1·70	30·59	2·07	37·29	69·6	3·9	18·0
VIII. « diafar. «	1·00	7·27	4·51	31·58	5·62	39·40	26·1	3·7	7·0
IX. « « «	0·27	5·69	1·34	28·19	1·90	40·11	75·2	3·6	21·1
X/XI. « kontroll «	0·48	5·42	2·20	24·79	3·07	34·56	50·1	4·5	11·2
X. « diafar. «	0·57	3·88	2·76	18·60	4·38	29·54	33·5	2·3	6·7
XI. « emulziós «	0·27	4.60	1·23	20·72	2·13	35·73	72·3	4·3	16·8
XII/XIII. « kontroll «	0·12	4·88	0·72	28·43	1·05	41·67	140·0	3·5	39·5
XII. « diafar. «	0·54	4·59	2·26	19·32	4·03	34·46	37·4	4·5	8·3
XIII. « emulziós «	0·50	7·27	2·11	30·46	3·45	49·89	47·2	3·0	14·4
XIV/XV. « kontroll «	—	5·53	—	26·00	—	38·95	—	3·9	—
XIV. « diafar. «	—	5·70	—	25·78	—	36·49	—	3·9	—
XV. « emulziós «	—	4·76	—	17·06	—	33·88	—	4·3	—
Átlagos középérték	0·45	5·43	2·09	25·13	3·08	37·66	61·3	3·8	15·9

Minthogy a gyomor és bél falát, továbbá ezen szervekkel együtt feldolgozott húgyhólyagot és peniszt nagyobbára síma izomrostok alkotják, melyek összetétele a harántcsikolt izmokéhoz hasonló, ennek folytán a szóban forgó szervek és az izomzat összetétele nem tér el lényegesen egymástól.

A gyomor- és bélfal összetételéről szóló adatokat a 17. sz. táblázatban foglaltam össze. A számokból kitűnik, hogy a bélcső fala aránylag sok kalciumot tartalmazott. Ennek okát mindenekszerint abban kell keresni, hogy a nyálkahártya gondos lemosása ellenére a gyomor- és béltartalmat nem lehetett teljesen eltávolítani és az odatapadt kalciumban gazdag béltartalom módosította a gyomor- és bélfal összetételét. A 17. sz. táblázat adatai szerint a zsírmentes szárazanyag átlag kétszer annyi CaO-t és kb. 20%-kal több P_2O_5-t tartalmazott, mint az izomzat zsírmentes szárazanyaga. Nyilván az említett okra kell továbbá visszavezetni azt, a CaO és N, továbbá a P_2O_5 és N, nemkülönben a CaO és P_2O_5 közötti arány is szűkebb volt, mint az izomzatban.

8. *A szőr és a levált bőrhám Ca- és P-tartalma.*

Ezen szervek összetételét a 18. sz. táblázat tünteti fel.

18. sz. táblázat. A szőr és levált bőrhám Ca- és P-tartalma.

A kisérleti malac	Friss anyag		Szárazanyag		Zsírmentes szárazanyag				
	CaO%	P_2O_5%	CaO%	P_2O_5%	CaO%	P_2O_5%	CaO : N 1:	P_2O_5 : N 1:	CaO : P_2O_5 1:
VIII/IX. sz. kontroll malac	6·81	3·52	12·51	6·47	12·99	6·72	11·6	22·5	0·52
VIII. « diafar. «	6·72	3·06	11·61	5·29	12·31	5·61	13·3	29·1	0·46
IX. « « «	4·02	2·12	11·21	5·91	11·44	6·03	14·2	26·8	0·53
X/XI. « kontroll «	10·09	4·74	16·48	7·73	17·22	8·08	8·8	18·8	0·45
X. « diafar. «	6·26	3·03	16·43	7·96	17·76	8·61	9·0	18·7	0·48
XI. « emulziós «	9·84	4·15	17·11	7·21	18·12	7·64	8·4	19·8	0·42
XII/XIII. « kontroll «	4·52	6·85	7·59	11·52	7·86	11·93	19·1	12·6	1·52
XII. « diafar. «	3·60	3·64	9·07	9·16	9·35	9·44	16·7	16·5	1·01
XIII. « emulzios «	3·12	3·97	7·74	9·84	8·10	10·29	19·0	15·0	1·27
XIV/XV. « kontroll «	7·45	6·19	9·77	8·11	10·21	8·48	12·2	14·6	0·83
XIV. « diafar. «	8·08	3·37	14·10	5·88	14·62	6·09	8·4	20·1	0·42
XV. « emulziós «	6·01	3·35	11·41	6·35	11·90	6·63	10·1	18·3	0·56
Átlagos középérték	6·38	4·00	12·09	7·62	12·66	7·96	12·6	19·4	0·71

A szőr és a levált bőrhám kalcium értékei a valóságos értékeknél nagyobbak, mivel a koppasztáshoz használt kb. 12 l.-nyi forró víz Ca-tartalma is benne foglaltatik. A budapesti vízvezetéki víz Ca-tartalma ismeretes, a forró vízben foglalt kalciumot azonban nem lehetett pontosan, átlagos értékkel megjelölni, mivel a nem egyforma mértékű forralás következtében esetenként változó mennyiségű kalciumsók váltak ki. Minthogy azonban ezen szervek a vízben foglalt kalciummal együtt mindössze 0·5—1·0 gr. CaO-t tartalmaztak, a malacok 57—177 gr.-nyi CaO-tartalmával szemben, kétségtelen, hogy ilyenképen előállott hiba a kisérleti eredményt nem befolyásolta számottevően.

9. *A csontok Ca- és P-tartalma.*

Már régi idők óta ismeretes, hogy a takarmányozás az állat csontozatára befolyást gyakorol. A takarmányozás hatását igazolja többek között az, hogy a rubia tinctorum etetése következtében a csontok vörös színűre festődnek.

Azt, hogy a csontok összetétele miképen változik, egyrészt úgy vizsgálták, hogy a kisérleti állatokkal kevés Ca-t és P-t tartalmazó takarmányt etettek, másrészt pedig úgy, hogy káros anyagokat, így pl. savakat adtak be, végül még olyan irányban is kiterjesztették a vizsgálatokat, hogy a csont mészsóit lehet-e más sókkal (stroncium) helyettesíteni. Az ezideig végzett számos vizsgálat kétségtelenül megállapította, hogy a takarmányozással a csontok összetételét módosítani lehet, ismeretes továbbá, hogy a Ca- és P-sók hiánya fiatal állatok csontozatának fejlődésében zavart okoz, minek folytán különböző csontbetegségek keletkeznek.

A sertések Ca- és P-forgalmát *Heiden*[1], újabban *Weiser*[2] vizsgálta és megállapította, hogy tisztán tengerin és árpán tartott fiatal sertés csontrendszere a mészhiány miatt nem fejlődhet rendesen. *Weiser*[3] legújabb vizsgálatai pedig azt a rendkívül érdekes körülményt derítették ki, hogy a mészszegény takarmányon tartott sertések csonthamuja tekintélyes mennyiségű alkáli-t tartalmaz.

Azt, hogy a szénhidrátdús és a zsíros táplálék miképen módosítja a csontok összetételét, saját vizsgálataimtól eltekintve ez ideig még nem tanulmányozták.

Az általam elemzett 12 malac csontozatának összetételét a következő 19. sz. táblázat foglalja magában.

[1] Beiträge zur Ernährung des Schweines. *Weiser* után idézve.
[2] Kisérletügyi Közlemények 1912. évi XIV. kötetének 5. füzete.
[3] Kisérletügyi Közlemények 1914. évi XVIII. kötetének 4. füzete.

19. sz. táblázat. A csont Ca- és P-tartalma.

A kisérleti malac száma	Friss anyag		Szárazanyag		Zsírmentes szárazanyag		CaO : N 1 :	P_2O_5 : N 1 :	CaO : P_2O_5 1 :
	CaO%	P_2O_5%	CaO%	P_2O_5%	CaO%	P_2O_5%			
VIII/IX. sz. kontroll malac	87·23	65·61	235·91	177·45	253·51	190·70	0·33	0·44	0·75
VIII. « diafar. «	74·31	57·15	196·77	151·35	214·19	164·75	0·42	0·54	0·77
IX. « « «	67·77	52·39	202·62	156·64	218·84	169·18	0·40	0·51	0·77
X/XI. « kontroll «	105·61	80·09	253·15	191·98	273·34	207·29	0·27	0·36	0·76
X. « diafar. «	68·10	51·84	201·93	153·73	217·58	165·65	0·44	0·57	0·76
XI. « emulziós «	114·54	88·36	254·36	196·24	270·36	208·56	0·28	0·37	0·77
XII/XIII. « kontroll «	97·90	75·00	241·31	184·87	258·60	198·12	0·33	0·43	0·77
XII. « diafar. «	87·98	67·77	215·97	166·35	239·21	184·25	0·37	0·48	0·77
XIII. « emulziós «	95·10	73·48	228·43	176·49	254·25	196·44	0·32	0·41	0·77
XIV/XV. « kontroll «	103·52	80·35	224·55	174·30	259·22	201·22	0·32	0·41	0·78
XIV. « diafar. «	76·94	58·25	202·87	153·61	225·80	170·97	0·44	0·58	0·76
XV. « emulziós «	100·73	76·73	227·66	173·40	260·84	198·67	0·32	0·42	0·76
Átlagos középérték	89·98	68·92	223·79	171·37	246·31	187·98	0·35	0·46	0·77
Kontroll malacok átlaga	98·56	75·26	238·73	182·15	263·66	199·33	0·31	0·41	0·77
Diafarinos malacok átlaga	75·02	57·48	204·03	156·34	223·12	170·96	0·41	0·54	0·77
Emulziós malacok átlaga	103·46	79·52	236·82	182·04	261·82	201·22	0·31	0·40	0·77

A 19. sz. táblázat adataiból kitünik, hogy amig a szénhidrátdús táplálék a csontok összetételét feltünően módosította, addig a zsíros tejjel etetett malacok csontjai a kontroll állatokétól nem mutatnak eltérő összetételt.

A számok szerint a friss csontok Ca-tartalma tág határok, 6·8—10·6% között ingadozott és az átlagos érték 9·0%-nak felelt meg. Ha a malacok ezen értékeit az eltérő takarmányozás figyelembevételével csoportosítjuk, úgy meg lehet állapítani, hogy a főképen anyatejjel táplált kontroll malacok csontjai és az emulziós állatoké tartalmazták a legtöbb (9·9, illetve 10·3%), a diafarinos malacok csontjai pedig a legkevesebb CaO-t (7·5%); az eltérés 31·4, illetőleg 37·9%-nak felel meg.

A csontok P-tartalmát tekintve, hasonló eltérést lehet megállapítani, vagyis azt, hogy a diafarinos malacok csontjai 30·9%-kal és 38·3%-kal kevesebb P_2O_5-t tartalmaztak, mint a testvér kontroll-malacok, illetőleg a zsíros tejjel etetett állatok csontjai.

Az elmondottak szerint megállapítható tehát, hogy *a szénhidrátdús tejféleséggel etetett malacok csontjai kb. 1/3 résszel kevesebb Ca-ot és P-t tartalmaztak, mint a zsíros tejjel etetett állatoké, annak ellenére, hogy a táplálékkal kb. egyforma mennyiségű kalcium és- foszforsavas sókat vettek tel.*

A friss csontok összetételében észlelhető eltérést, noha aránylag kisebb mértékben a szárazanyag és a zsírmentes szárazanyag összetételén is meg lehet állapítani. A diafarinos malacok csontszárazanyaga a kontroll malacokénál 17·0%-kal kevesebb CaO-t és 16·5%-kal kevesebb P_2O_5-t tartalmazott; az emulziós malacokéhoz viszonyítva pedig az eltérés 16·1, illetőleg 16·4%-nak felel meg. A zsírmentes szárazanyagban az eltérés valamivel nagyobb, mivel az a CaO-ban 18·2, illetőleg 17·3, a P_2O_5-ben pedig 16·6, illetve 17·7%-ot tesz ki.

A CaO és N, továbbá a P_2O_5 és N közötti arány a diafarinos malacok csontjaiban a kevés Ca- és P-tartalom miatt természetszerűen tágabb volt, mint a kontroll- és emulziós malacoknál.

Feltünő dolog, hogy *az eltérő takarmányozás a CaO P_2O_5 közötti arányt nem módosította, ellenkezőleg a Ca és P-sók egymáshoz való aránya nagy állandóságot árul el.*

Minthogy az eltérő takarmányozás befolyása a kisérlet közben termelt szövetek, illetőleg szervek összetételében sokkal fokozottabb mértékben jut kifejezésre, mint az egész szerveken, ennek folytán a már ismertetett módon a megfelelő kontroll malacok összetétele alapján kiszámítottam a kisérleti malacok csontozatának valószerű összetételét a kisérlet kezdetén, mely értéket a kisérleti malacok csontjaiból levonva, megkaptam *a kisérlet közben termelt csontszövet* összetélét. Az erről szóló adatokat a 20. számú táblázatban foglaltam össze.

A 20. sz. táblázatban feltüntetett átlagos értékek szerint *a diafarinos malacok termelte csontszövet kb. csak fele annyi CaO-t es P_2O_5-t tartalmazott, mint az emulziós tejjel etetett állatoké.* Az eltérés a szárazanyag és a zsírmentes szárazanyag Ca- és P-tartalmában is feltünő.

A CaO és N, továbbá a P_2O_5 és N közötti arányban az eltéres még a friss anyag összetételében észlelhető eltérésnél is nagyobb.

A CaO és P_2O_5 közötti arányt a termelt csontszövetben a csontok összetételében hasonlóan feltünő állandó értékek képviselik.

A 20. sz. táblázatban foglaltak ezek szerint igazolják, hogy a szénhidrátdús és a zsíros tej etetése közben termelt csontszövet feltünően különbözik egymástól, amennyiben *a diafarinos malacok termelte csontok jóval kevesebb, kb. csak fele annyi Ca- és P-sókat tartalmaznak, mint az emulziós malacoké.*

20. sz. táblázat. A kisérlet közben termelt csont Ca- és P-tartalma.

A kisérleti állat		A csont súlya frissen	CaO		P_2O_5		Szárazanyag			Zsírmentes szárazanyag			N	CaO : N	P_2O_5 : N	CaO : P_2O_5
		gramm	gramm	% a friss anyagban	gramm	% a friss anyagban	gramm	CaO %	P_2O_5 %	gramm	CaO %	P_2O_5 %	gramm	1 :	1 :	1 :
VIII. sz.	Elemzés szerint	930·00	69·104	74·31	53·154	57·15	351·20	196·77	151·35	322·63	214·19	164·75	28·78	0·42	0·54	0·77
diafar.	Számított érték a kisérlet kezdetén	569·19	49·650	87·23	37·345	65·61	210·46	235·91	177·45	195·85	253·51	190·70	16·35	0·33	0·44	0·75
malac	Kisérlet közben termelt	360·81	19·454	53·92	15·809	43·82	140·74	138·23	112·33	126·78	153·45	124·70	12·43	0·64	0·79	0·81
IX. sz.	Elemzés szerint	1428·00	96·771	67·77	74·811	52·39	477·60	202·62	156·64	442·20	218·84	169·18	38·44	0·40	0·59	0·77
diafar.	Számított érték a kisérlet kezdetén	570·54	49·768	87·23	37·433	65·61	210·95	235·91	177·45	196·30	253·51	190·70	16·39	0·33	0·44	0 75
malac	Kisérlet közben termelt	857·46	47·003	54·82	37·378	43·59	266·65	176·27	140·18	245·90	191·15	152·00	22·05	0·47	0·59	0·80
X. sz.	Elemzés szerint	1580·10	107·604	68·10	81·920	51·84	532·87	201·93	153·73	494·54	217·58	165·65	47·04	0·44	0·57	0·76
diafar.	Számított érték a kisérlet kezdetén	710·69	75·056	105·61	56·919	80·09	296·48	253·15	191·98	274·58	273·34	207·29	20·54	0·27	0·36	0·76
malac	Kisérlet közben termelt	869·41	32·548	37·44	25·001	28·76	236·39	137·69	105·76	219·96	147·56	113·66	26·50	0·81	1·06	0·76
XI. sz.	Elemzés szerint	1392·64	159·626	114·54	123·140	88·36	627·51	254·36	196·24	590·42	270·36	208·56	45·23	0·28	0·37	0·77
emulz.	Számított érték a kisérlet kezdetén	701·27	74·061	105·61	56·165	80·09	292·56	253·15	191·98	270·95	273·34	207·29	20·27	0·27	0·36	0·76
malac	Kisérlet közben termelt	691·37	85·565	123·76	66·975	96·87	334·95	255·46	199·96	319·47	267·83	209·64	24·96	0·29	0·37	0·78
XII. sz.	Elemzés szerint	2098·90	184·665	87·98	142·237	67·77	855·03	215·97	166·35	771·97	239·21	184·25	68·75	0·37	0·48	0·77
diafar.	Számított érték a kisérlet kezdetén	785·86	76·936	97·90	58·940	75 00	318·82	241·31	184·87	297·50	258·60	198·12	25·20	0·33	0·43	0·77
malac	Kisérlet közben termelt	1313·04	107·729	82·05	83·297	63·44	536·21	200·91	155·34	474·47	227·05	175·56	43·55	0·40	0·52	0·77
XIII. sz.	Elemzés szerint	1800·60	171·232	95·10	132·300	73·48	749·60	228·43	176·49	673·48	254·25	196·44	54·69	0·32	0·41	0·77
emulz.	Számított érték a kisérlet kezdetén	817·58	80·041	97·90	61·319	75·00	331·69	241·31	184·87	309·51	258·60	198·12	26·22	0·33	0·43	0·77
malac	Kisérlet közben termelt	983·02	91·191	92·77	70·981	72·21	417·91	218·21	169·85	363·97	250·55	195·02	28·47	0·31	0·40	0·77
XIV. sz.	Elemzés szerint	1541·00	118·560	76·94	89·772	58·25	584·40	202·87	153·61	525·07	225·80	170·97	51·60	0·44	0·58	0·76
diafar.	Számított érték a kisérlet kezdetén	866·69	89·720	103·52	69·939	80·35	399·54	224·55	174·30	346·10	259·22	201·22	28·31	0·32	0·41	0·78
malac	Kisérlet közben termelt	674·31	28·840	42·77	19·833	29·41	184·86	156·01	107·29	178·97	161·14	110·82	23·29	0·81	1·17	0·70
XV. sz.	Elemzés szerint	1602·60	161·437	100·73	122·960	76·73	709·13	227·66	173·40	618·92	260·84	198·67	51·87	0·32	0·42	0·76
emulz.	Számított érték a kisérlet kezdetén	713·68	73·880	103·52	57·344	80·35	329·00	224·55	174·30	284·99	259·22	201·22	23·31	0·32	0·41	0·78
malac	Kisérlet közben termelt	888·92	87·557	98·50	65·616	73·82	380·13	230·33	172·61	333·93	262·20	196·50	28·56	0·32	0·43	0·75
Diafarinos malacok átlaga		—	—	54·14	—	41·80	—	161·82	124·18	—	176·07	135·35	—	0·63	0·83	0·77
Emulziós malacok átlaga		—	—	106·72	—	80·97	—	234·67	180·81	—	260·19	200·37	—	0·31	0·40	0·76

10. *A gyomor- és béltartalom Ca- és P-sói.*

Az emulziós malacok gyomor- és béltartalmát magas zsírtartalma miatt a feldolgozás előtt éterrel extraháltam. Az éterkivonatban foglalt foszfatidok mennyiségét külön meghatároztam és azután hozzászámítottam a megfelelő szervliszt P-tartalmához. Az egyes malacok éterkivonata az elemzések szerint a következő mennyiségű P_2O_5-t foglalt magában: a XI. sz. malacé 0·215 gr.-ot; a XIII. sz. emulziós malacé 1·750 gr.-ot; végül a XV. sz. kisérleti állat éterkivonata 0·103 P_2O_5-t.

A gyomor és béltartalomban foglalt Ca és P mennyiségét a következő 21. sz. táblázat adatai tüntetik fel.

21. sz. táblázat. A gyomor- és béltartalom Ca- és P-tartalma.

A kisérleti malac száma	Friss anyag		Száraz-anyag		Zsírmentes szárazanyag				
	$CaO^0/_{00}$	$P_2O_5{}^0/_{00}$	$CaO^0/_{00}$	$P_2O_5{}^0/_{00}$	$CaO^0/_{00}$	$P_2O_5{}^0/_{00}$	CaO : N 1 :	P_2O_5 : N 1 :	CaO : P_2O_5 1 :
VIII/IX. sz. kontroll malac	2·10	6·85	10·54	34·39	12·98	42·37	8·6	2·6	3·2
VIII. « diafar. «	6·77	6·98	56·62	58·69	62·57	64·86	1·3	1·3	1·0
IX. « « «	4·04	8·16	28·97	58·55	31·83	64·34	3·0	2·0	2·0
X./XI. « kontroll «	10·49	4·54	5·00	46·41	8·15	75·60	11·4	1·2	9·3
X. « diafar. «	8·73	10·72	53·74	65·99	68·50	84·11	1·5	1·3	1·2
XI. « emulziós «	1·73	5·40	15·85	49·54	24·59	76·84	3·9	1·2	3·1
XII/XIII. « kontroll «	0·82	3·88	7·27	34·41	8·88	42·01	10·8	2·3	4·7
XII. « diafar. «	3·40	6·33	41·24	76·90	42·08	78·46	1·8	1·0	1·9
XIII. « emulziós «	3·47	4·89	26·66	37·55	56·51	79·58	1·3	1·0	1·4
XIV/XV. « kontroll «	4·69	5·71	41·80	50·91	65·16	79·36	1·5	1·2	1·2
XIV. « diafar. «	23·82	26·64	158·80	177·64	328·17	367·08	0·44	0·39	1·1
XV. « emulziós «	7·24	6·26	44·80	38·79	80·59	69·77	1·12	1·3	0·9
Kontroll malacok átlaga	4·53	5·25	16·15	59·84	41·53	23·79	8·1	1·8	4·6
Diafar. malacok átlaga	9·34	11·77	67·87	131·77	87·55	106·63	1·6	1·2	1·4
Emulziós malacok átlaga	4·15	5·52	29·10	75·40	41·96	53·90	2·1	1·2	1·8

A 21. sz. táblázat adatai szerint a gyomor- és béltartalom százalékos P- és Ca-tartalma igen tág határok között ingadozott. A friss anyag eltérő Ca- és P-értékét a nem egyforma víztartalom is módosította. A számok erős ingadozása ellenére meg lehet állapítani, hogy *a diafarinos malacok bélcsőtartalma sokkal több, kb. kétszer annyi*

Ca-t és P-t foglalt magában, mint az emulziós malacoké, továbbá, hogy a diafarinos malacok gyomor- és béltartalmában különösen a Ca mutat nagy értékeket, mely körülmény a CaO és N, továbbá a CaO és P_2O_5 közötti arányból is kitünik.

A szénhidrátdús és zsíros tejjel táplált malacok gyomor- és béltartalmában észlelt eltérés nemcsak a relativ, hanem az abszolut értékeken is kifejezésre jut (l. a függelék I—XII. táblázatát). A diafarinos malacok béltartalma esetenként jelentékeny mennyiségű Ca-t és P-t tartalmazhat; így pl. a XIV. diafarinos malac gyomor- és béltartalma 15·9 CaO-t és 17·8 gr. P_2O_5-t foglalt magában.

11. *A szervkeverék Ca- és P-tartalma.*

Minthogy a malacszervek a csontok kivételével kevés Ca-t tartalmaztak és mivel egyik-másik szervből igen kevés anyag állott rendelkezésemre, ennek folytán az utolsó három malacnál csak a csont, izom, szőr és levált bőrhám, továbbá a gyomor- és béltartalom Ca-tartalmát határoztam meg külön-külön a többi szervekből (vér, tüdő és szív, mirigyek, agy- és gerincagy, bőr- és kötőszövet, gyomor- és bélfal) pedig, proporciós alikvot részt véve, szervkeveréket állítottam elő. A következő 22. sz. táblázatban nemcsak a szóbanforgó három malac szervkeverékének, hanem a többi kisérleti állatok megfelelően összegezett szerveinek Ca-értékét, továbbá a P mennyiségét is feltüntettem kellő összehasonlíthatás végett.

A 22. sz. táblázat adatai nem térnek el lényegesen egymástól, vagyis a malacok eltérő kora, továbbá a szénhidrátdús és a zsíros táplálék nem változtatta meg észrevehetően a fentebb részletezett szervkeverék Ca- és P-tartalmát.

12. *Az elemzett malacszervek átlagos Ca- és P-tartalma.*

A következő, 23. sz. táblázatban összefoglaltam valamennyi, elemzett malacszerv átlagos Ca- és P-tartalmát.

A 23. sz. táblázat adatai szerint *a legtöbb Ca-t és P-t a csontok tartalmazzák. Az agy és a mirigyek szintén gazdagok foszforban. Legkevesebb P a kötőszövetben és a bőrben foglaltatik, legkevesebb Ca pedig a vérben és az agyban található a százalékos összetételt feltüntető adatok szerint.*

A CaO és N közötti arány a csontokban a legszűkebb, második helyen a szőr és a levált bőrhám következik; legtágabb ezen arány a vérben, mirigyekben és agyban. A N-hez viszonyítva legtöbb P a csontokban és az agyban, legkevesebb pedig a szőrben és a vérben található. A CaO es P_2O_5 közötti arány legszűkebb a csontokban es a szőrben; a Ca-ra pedig legtöbb P esik az agyban és a mirigyekben.

22. sz. táblázat. A szervkeverék Ca- és P-tartalma.

A malac száma	Friss anyag		Száraz-anyag		Zsírmentes szárazanyag		CaO : N 1 :	P_2O_5 : N 1 :	CaO : P_2O_5 1 :
	CaO%	P_2O_5%	CaO%	P_2O_5%	CaO%	P_2O_5%			
VIII/IX. sz. kontroll malac	0·26	3·66	0·77	10·73	1·73	24·15	88·5	6·4	13·9
VIII. « diafar. «	0·39	3·95	1·27	12·94	2·44	24·82	65·0	6·4	10·2
IX. « « «	0·38	3·17	1·41	11·87	2·71	22·83	57·4	6·8	8·4
X/XI. « kontroll «	0·30	3·34	0·92	10·20	2·15	23·95	71·4	6·4	11·1
X. « diafar. «	0·25	2·92	0·71	8·21	1·92	22·17	81·1	7·0	11·5
XI. « emulziós «	0·26	3·08	0·66	7·86	1·88	22·36	83·1	7·0	11·9
XII/XIII. « kontroll «	0·25	3·31	0·64	8·49	1·83	24·36	82·0	6·2	13·3
XII. « diafar. «	0·21	2·83	0·50	6·69	1·75	23·58	87·6	6·5	13·6
XIII. « emulziós «	0·24	3·25	0·53	7·25	1·83	24·98	82·3	6·0	13·6
XIV/XV. « kontroll «	0·32	3·50	0·85	9·20	2·39	25·86	66·9	6·2	10·8
XIV. « diafar. «	0·37	3·21	1·08	9·33	2·52	21·77	61·2	7·1	8·6
XV. « emulziós «	0·24	3·17	0·48	6.21	2·21	28·67	71·6	5·5	12·9
Átlagos középérték	0·29	3·28	0·82	9·08	2·11	24·13	75·0	6·5	11·7
Kontroll malacok átlaga	0·28	3·45	0·80	9·66	2·03	24·58	77·2	6·3	12·3
Diafarinos malacok átlaga	0·32	3·22	0·99	9·81	2·27	23·03	70·8	6·8	10·5
Emulziós malacok átlaga	0·25	3·17	0·56	7·11	1·97	25·34	79·0	6·2	12·6

23. sz. táblázat. Valamennyi malac szerveinek átlagos Ca- és P-tartalma.

A szervek	Friss anyag		Szárazanyag		Zsírmentes szárazanyag		CaO : N 1 :	P_2O_5 : N 1 :	CaO : P_2O_5 1 :
	CaO%	P_2O_5%	CaO%	P_2O_5%	CaO%	P_2O_5%			
Vér	0·12	1·43	0·94	11·06	0·96	11·19	168·9	13·4	12·9
Tüdők és szív	0·68	4·97	3·56	25·77	4·41	32·36	39·3	4·6	8·6
Mirigyek...	0·31	7·33	1·36	32·11	1·61	37·84	117·5	3·9	29·6
Agy és gerincagy	0·14	7·79	0·69	36·33	1·31	70·87	107·2	2·0	54·4
Bőr és kötőszövet... ...	0·24	2·02	0·53	4·03	1·85	16·45	98·9	10·3	9·6
Gyomor és bélfal	0·45	5·43	2·09	25·13	3·08	37·66	61·3	3·8	15·9
Szerv keverék	0·29	3·28	0·82	9·08	2·11	24·13	75·0	6·5	11·7
Csont	89·98	68·92	223·79	171·37	246·31	187·98	0·35	0·46	0·77
Izom	0·31	5·41	1·20	21·33	1·71	30·23	101·1	5·1	20·2
Szőr és levált bőrhám	6·38	4·00	12·09	7·62	12·66	7·96	12·6	19·4	0·71

13. *A csont és béltartalom nélküli malacok Ca- és P-tartalma.*

Minthogy a csontok a malacszervezet összes kálciumjának 97, a csontfoszfor pedig átlag 70%-át alkotja, ennek folytán a takarmányozásnak a lágy szövetekre gyakorolt hatása a csontnélküli malacok összetételében sokkal jobban jut kifejezésre, mint az egész szervezet összetételében. Ezen oknál fogva érdekesnek látszott kimutatni, hogy a csontnélküli malacok Ca- és P-tartalma miképen alakul. Az erről szóló adatokat a következő 24. sz. táblázatban foglaltam össze.

24. sz. táblázat. A malacok Ca és P-tartalma a csont és béltartalom nélkül.

A malac száma	Friss anyag		Száraz-anyag		Zsírmentes szárazanyag		CaO : N 1 :	P_2O_5 : N 1 :	CaO : P_2O_5 1 :
	CaO%	P_2O_5%	CaO%	P_2O_5%	CaO%	P_2O_5%			
VIII/IX. sz. kontroll malac	0·44	4·38	1·48	14·61	2·59	25·58	59·20	5·98	9·90
VIII. « diafar. «	0·42	4·16	0·94	15·38	2·51	25·04	62·60	6·27	9·99
IX. « « «	0·36	4·06	1·42	16·18	2·17	24·76	71·35	6·27	11·39
X./XI. « kontroll «	0·51	4·06	1·70	13·54	3·09	24·68	49·46	6·19	7·98
X. « diafar. «	0·38	4·26	1·25	13·87	2·40	26·67	63·37	5·71	11·12
XI. « emulziós «	0·38	4·35	1·13	13·08	2·22	25·69	70·63	6·10	11·57
XII/XIII. « kontroll «	0·36	4·48	1·10	13·64	2·22	27·46	66·21	5·35	12·38
XII. « diafar. «	0·21	3·99	0·59	11·43	1·45	27·96	105·84	5·49	19·27
XIII. « emulziós «	0·30	4·54	0·82	12·69	1·83	28·16	82·89	5·38	15·39
XIV./XV. « kontroli «	0·49	4·71	1·50	14·33	2·91	27·77	53·17	5·57	9·54
XIV. « diafar. «	0·38	4·75	1·32	16·56	2·25	28·08	67·42	5·39	12·50
XV. « emulziós «	0·36	4·24	1·80	21·31	2·44	28·82	62·62	5·30	11·82
Átlagos középérték	0·38	4·33	1·25	14·72	2·34	26·72	67·90	5·75	11·90
Kontroll malacok átlaga	0·45	4·41	1·45	14·03	2·70	26·37	57·01	5·77	9·95
Diafar. malacok átlaga	0·35	4·24	1·10	14·48	2·16	26·50	74·12	5·83	12·85
Emulziós malacok átlaga	0·35	4·38	1·25	15·69	2·16	27·56	72·05	5·59	12·93

A 24. sz. táblázat adataiból kétségtelenül meg lehet állapítani, hogy *a szénhidrátdús, illetőleg a zsíros takarmány a lágyrészek Ca- és P-tartalmát a csontokéval szemben nem módosította feltűnően és így a malacok összetételében észlelhető eltérést főképen a csontok nem egyforma Ca- és P-tartalmára kell visszavezetni.*

Az értékek tüzetes megvizsgálásával arra lehet következtetni, hogy a lágyrészek Ca-tartalmában van némi eltérés, amennyiben *az*

anyatejjel táplált malacok több Ca-t tartalmaznak, mint a diafarinos és emulziós malacok lágyrészei. Ez az eltérés mind a százalékos összetételben, mind pedig a CaO-nak és P_2O_5-nak N-hez, továbbá a CaO-nak P_2C_5-hoz való arányában kifejezésre jut.

A kisérleti eredmény arra a következtetésre jogosít, hogy *a szervezet mész- és foszforforgalmának zavara esetében elsősorban a csontokban foglalt és Ca-t P-t használja el.* A többi szervek Ca-tartalmában alig lehet ilyenkor Ca-hiányt megállapítani, a P pedig egyáltalában nem csökken, sőt a Ca-hoz viszonyított relativ mennyisége szaporodik.

Arra a kérdésre, hogy a szénhidrátdús táplálék miért idéz elő zavart a Ca- és P forgalmában határozott feleletet adni alig lehetséges. Nincsen kizárva, hogy e tekintetben az *intracelluláris enzimáknak* jut jelentősége olyanképen, hogy az egyoldalú táplálkozás következtében *egyes anyagok kimerülnek*, minekfolytán csökken a szervezet fermentativ ereje.

A Ca- és P-forgalomban észlelhető zavar elbirálása alkalmával arra is lehetne gondolni, hogy a diafarinos és az emulziós tejben az egyes szervetlen alkotórészek nem voltak teljesen egyforma mennyiségben jelen, mivel a lefölözött tejhez kevert zsír nem tartalmazott sókat, a keményítőliszt ellenben különösen Ka és Na sókat foglalt, magában. A Ka-sóknak tudvalevőleg a klórforgalomra van befolyásuk. *Aron*[1] vizsgálatai pedig arra utalnak, hogy a Ka- és Na-sók módosítják a Ca- és P-forgalmat. A burgonya-keményítőliszt összetételét (0·18‰ Ka_2O, 0·13‰ Na_2O) és az etetett tej mennyiségét (63—101 kg.) és liszttartalmát (1 kg. = 80—140 gr.) figyelembe véve megállapítható, hogy a diafarinos malacok 9—25 gr. KaO-t és 6·5—18·2 gr. Na_2-O-t vettek be az egész kisérlet ideje alatt.

Annak megvilágítása végett, hogy ezen Ka- és Na-sók többlete módosította-e a szervetlenanyagok forgalmát, meghatároztam 3—3 testvérmalac izomzatának, kötőszövetének és csontjainak klórtartalmát. E vizsgálatok eredményét a következő oldalon levő 25. sz. táblázatban foglaltam össze.

A 25. sz. táblázat ádatai szerint az eltérő táplálékkal etetett malacok megvizsgált szerveinek klórtartalmában nem lehet határozott irányú változást megállapítani, ennek folytán jogosultnak látszik az a feltevés, hogy a lisztkeményítőben foglalt Ka- és Na-sók nem okozhatták a Ca- és P-forgalomban megáltapított eltérést, mert ha valóban e soknak lett volna szerepe ennek előidézésében, úgy annak a klórforgalomban sokkal feltünőbb változásban kellett volna nyilvánulnia.

[1] Pflüger Archiv 1905. évi 106. kötete, p. 91.

25. sz. táblázat. A malacszervek chlortartalma.

A kisérleti állat	Izom			Bőr és kötőszövet			Csont		
	Cl	a friss-anyag	a lég-száraz-anyag	Cl	a friss-anyag	a lég-száraz-anyag	Cl	a friss-anyag	a lég-száraz-anyag
	gr.	Cl%-a		gr.	Cl%-a		gr.	Cl%-a	
X/XI. sz. kontroll malac	1·166	0·0660	0·3553	0·639	0·0725	0·3816	1·192	0·1869	0·4132
X. « diafar. «	4·309	0·0704	0·3278	2·755	0·0814	0·5237	3·448	0·2182	0·5930
XI. « emulziós «	3·225	0·0550	0·2606	2·833	0·1009	0·6965	3·186	0·2288	0·4705
XII/XIII. « kontroll «	1·295	0·0593	0·2898	—	—	—	1·549	0·2070	0·4674
XII. « diafar. «	4·778	0·0679	0·3583	4·383	0·0869	0·7047	4·424	0·2108	0·4893
XIII. « emulziós «	3·309	0·0549	0·2651	3·194	0·0853	0·6095	3·673	0·2040	0·4658

IV. A sóforgalmi vizsgálatok és a malacelemzés összehasonlítása.

A leölt malacok fáradságos feldolgozását és elemzését végeredményben azért foganatosítottam, hogy ellenőrizhessem az anyagcsere vizsgálatok helyességét. A kisérlet megkezdésével egyidejűleg leölt, hasonló ivarú testvérmalac elemzése lehetővé tette ugyanis, hogy a kisérlet közben termelt súlygyarapodás összetételét megállapítsam. Ezeknek az értékeknek a sóforgalmi vizsgálatokból számított Ca- és P-retencióval, meg kell egyezniök pontos kisérletezés esetében. Teljes megegyezést természetszerűen, várni nem lehetett, már azért sem, mert az elkerülhetetlen kisérleti hibáktól eltekintve, számolni kellett azzal, hogy a szervezet Ca- és P-sóinak főtömegét képviselő csontozat még a hasonló ivarú, fiatal, szopós testvérállatok között sem egyformán fejlett, hanem állategyénenként változó.

A) Az összehasonlító Ca-forgalmi vizsgálatok eredménye.

A Ca-forgalmi vizsgálatokról és a malacok elemzéséről szóló adatokat a következő oldalon levő 26. sz. táblázatban foglaltam össze.

A 26. sz. táblázat részletezi a nyolc kisérleti malac Ca-forgalmáról szóló adatait; nevezetesen feltünteti a Ca-bevételt és a kiadásokat, nemkülönben az ezekből kiszámított Ca-retenciót; tartalmazza továbbá a megfelelő kontroll malac összetétele alapján meghatározott valószerű Ca-tartalmat a kisérlet kezdetén, nemkülönben a malacok Ca-tartalmát a kisérlet végén, mely összeget a sóforgalomból meghatározott Ca-retenció alapján számítottam ki. A következő rovat a malacelemzéssel közvetetlenül megállapított értéket tünteti fel; végül az utolsó két rovat a két különböző módszerrel nyert számok közötti absolut és relativ eltérést tünteti fel.

26. sz. táblázat. A malacok Ca-forgalma.

CaO-forgalom	VIII. sz. diafarinos	IX. sz. diafarinos	X. sz. diafarinos	XI. sz. emulziós	XII. sz. diafarinos	XIII. sz. emulziós	XIV. sz. diafarinos	XV. sz. emulziós
	malac							
Bevétel az étellel ... gr.	51·17	117·34	117·18	110·41	171·54	111·49	175·35	183·25
Kiadás: a bélsárral «	20·15	54·28	64·57	10·73	49·90	10·92	123·69	94·36
Kiadás: a vizelettel «	0·78	2·57	1·39	1·19	2·27	1·54	1·89	1·68
Kiadás: összesen «	20·93	56·85	65·96	11·92	52·17	12·46	125·58	96·04
Retenció ... ... «	30·24	60·49	51·22	98·49	119·37	99·03	49·77	87·21
A malacok számított CaO tartalma a kisérlet kezdetén ... «	51·40	51·52	77·32	76·29	78·83	82·01	92·56	76·22
A malacok számított CaO tartalma a kisérlet végén ... ... «	81·64	112·01	128·54	174·78	198·20	181·04	142·33	163·43
A malacok CaO tartalma az elemzés szerint ... ... «	73·91	101·95	116·53	164·40	190·21	176·81	138·38	171·70
Eltérés ... ... gr.	+ 7·73	+ 10·06	+ 12·01	+ 10·38	+ 7·99	+ 4·23	+ 3·95	— 8·27
Eltérés ... ... %	+ 9·5	+ 8·8	+ 9·3	+ 5·9	+ 4·0	+ 2·3	+ 2·8	— 4·8
Átlagos eltérés: 5·9%								

A számok szerint *a malacoknak a sóforgalmi vizsgálatok alapján meghatározott Ca-tartalma, a közvetetlenül a malacelemzéssel nyert értékektől 4—12 gr. CaO, vagyis átlagban 5·9% eltérést mutat.* Az eltérés hét esetben olyan, hogy a Ca-forgalomból számított értékek nagyobbak, mint a malacelemzés adatai és a malacelemzés csak egy esetben szolgáltatott nagyobb számokat.

A Ca-forgalmi vizsgálatok és a malacelemzés összehasonlítása ezek szerint kielégítően igazolja, a kisérleti eredmény helyességét.

B) Az összehasonlító P-forgalmi vizsgálatok eredménye.

A P-forgalmi vizsgálatokról, a Ca vizsgálatokhoz hasonlóan táblázatot állítottam össze.

A 27. sz. táblázat adataiból kitünik, hogy *a P-forgalomból kiszámitott értékek a malacelemzés adataival még jobban megegyeznek mint a Ca-forgalomról szóló számok, mivel az abszolut eltérés mindössze 1·2—11·5 gr. P_2O_5-t tesz ki, az átlagos relativ különbség csak 3·9%-nak felel meg.* A kisebb eltérés okát egyrészt a tökéletesebb metodikában *(Neumann)*, másrészt pedig abban kell keresni, hogy a

szervezet összes foszforjának csak 76%-át tartalmazzák a variabilis csontok, míg ellenben a P 30%-a a sokkal állandóbb összetételű lágy szervekben foglaltatik, azzal szemben a Ca-elosztódása 97, illetőleg 3%-nak felel meg.

27. sz. táblázat. A malacok P-forgalma.

P_2O_5-forgalom	VIII. sz. diafarinos	IX. sz. diafarinos	X. sz. diafarinos	XI. sz. emulziós	XII. sz. diafarinos	XIII. sz. emulziós	XIV. sz. diafarinos	XV. sz. emulziós
	malac							
Bevétel az étellel ... gr.	64·54	147·99	138·15	125·67	216·99	146·37	204·01	226·77
Kiadás: a bélsárral «	16·06	43·12	56·95	6·04	39·58	8·62	101·23	39·89
Kiadás: a vizelettel «	14·68	28·06	13·08	10·05	46·42	32·53	35·07	86·69
Kiadás: összesen «	30·74	71·18	70·03	16·09	86·00	41·15	136·3	126·58
Retenció ... ... «	33·80	76·81	68·12	109·58	130·99	105·22	67·71	100·19
A malacok számított P_2O_5-tartalma a kísérlet kezdetén ... «	53·01	53·14	75·23	74·24	81·51	84·80	98·18	80·84
A malacok számított P_2O_5-tartalma a kísérlet végén ... ... «	86·81	129·95	143·35	183·82	212·50	190·02	165·89	181·03
A malacok P_2O_5-tartalma az elemzés szerint ... ... «	82·33	118·50	139·52	173·59	208·20	191·17	156·59	182·80
Eltérés ... ... gr.	+ 4·48	+ 11·45	+ 3·83	+ 10·23	+ 4·30	— 1·15	+ 9·30	— 1·77
Eltérés ... ... %	+ 5·2	+ 8·8	+ 2·7	+ 5·5	+ 2·0	— 0·6	+ 5·6	— 1·0
Átlagos eltérés: 3·9%								

Az elmondottak szerint a malacelemzés adatai, mind a Ca-, mind pedig a P-forgalmi vizsgálatok helyességét igazolják.

Összefoglalás.

Tizennégy, 4—12 hetes malaccal tehéntejjel és korrigált lefölözött (diafarinos, keményítős, homogonizált és emulziós) tejféleségekkel végzett, összesen 405 napra terjedő Ca- és P-forgalmi kisérleteim, továbbá tizenkét malac elemzéséről szóló vizsgálataim eredményét a következőkben foglalom röviden össze:

A szénhidrátdús tejféleségek általában hátrányosan befolyásolják a Ca- és P forgalmát, különösen hátrányosan pedig akkor, ha hosszabb ideig etetjük azokat.

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

A szénhidrátdús tejjel etetett malacok bélsara sokkal több Ca-t és P-t tartalmazott, mint a zsíros tejjel tartott állatoké.

A vizelettel általában kevés Ca, de jelentékeny mennyiségű P ürült ki. A zsíros tej hatására a malacok vizelete valamivel kevesebb Ca-t és P-t tartalmazott, mint a szénhidrátdús tejjel etetett állatoké.

A zsíros tejféleségekkel etetett malacok Ca- és P-kiadása olyanképen oszlott meg az ürülékekben, hogy 93·5% Ca és 42·5% P a bélsárral, 6·5 Ca és 57·5% P pedig a vizelettel ürült ki: ezzel szemben a diafarinos malacok bélsara az összes Ca-kiadás 96·1%-át és a P 56·7%-át tartalmazta, a vizelettel pedig 3·9% Ca és 43·3% P távolodott el; vagyis a zsíros téjtáplálék hatására a szénhidrátdús tejféleségekkel szemben a vizelettel aránylag több, a bélsárral pedig kevesebb Ca és P ürült ki.

A Ca-retenció a bevétel 19—83, a P-retenció pedig a bevétel 25—92%-át tette ki. A Ca és P értékesítési együtthatói a zsíros táplálék etetése eseteiben általában kedvezőbben alakultak, mint a szénhidrátdús tejféleségek hatására.

A malacok 100 gr. N-retenció közben 19—64 gr. Ca O-t és 24—66 gr. P_2O_5-t tartottak vissza szervezetükben. A zsíros tejféleségek, a szénhidrátdús táplálékkal szemben kifejezetten fokozták a Ca és P lerakodását.

A hosszú ideig, 23—39 napig folytatott kisérletekben a szénhidrátdús tejjel etetett malacok a kisérlet előrehaladásával mindinkább kevesebb és kevesebb Ca-t és P-t tartottak vissza meghatározott N-retenció közben.

1 kg. súlygyarapodás közben 18—31 gr. N, 5—15 gr. Ca O és 7—17 gr. P_2O_5 rakódott le a malacok szervezetébe; vagyis a N-retenció értéke a legkevésbé, a Ca-retenció pedig leginkább változó. A zsíros tejféleségekkel etetett malacok általában több Ca-t és több P-t tartottak vissza megharározott súlygyarapodás közben, mint a szénhidrátdús táplálékon tartott állatok.

A malacelemzés adatai a sóforgalmi vizsgálatokkal egybehangzóan arra utalnak, hogy a szénhidrátdús tej a zsíros tejféleséggel szemben, az egyforma sóbevétel ellenére, hátrányosan befolyásolta a Ca és P lerakodását.

A diafarinos malacok termelte súlygyarapodás 41·7%-kal kevesebb Ca O-t és 30·7%-kal kevesebb P_2O_5-t tartalmazott, mint az emulziós malacoké. Vagyis az eltérő takarmányozás a lerakódott Ca és P közötti arányt is módosította, mivel a diafarinos malacokban viszonylag fokozódott a P mennyisége.

A szénhidrátdús tej etetésére termelt zsírmentes szárazanyag 63·1%-kal kevesebb Ca O-t és 37·4%-kal kevesebb P_2O_5-t tartalmazott, mint az emulziós malacoké.

A kisérleti malacok általában, különösen pedig a diafarinos malacok aránylag kevesebb Ca-t és P-t, de több N-t termeltek, mint amennyit a kontroll malacok összetétele alapján várni lehetett volna. 53·8 gr. Ca O-ra a kontroll malacokban 100, az emulziós malacok súlygyarapodásában 124 és a diafarinos tejjel etetett állatokéban 232 gr. N esik: 54·4 gr. P_2O_5-nak pedig 100, 115, illetőleg 166 gr. N felel meg.

A szóbanforgó sók elosztódását feltüntető átlagos értékek szerint a szervezet összes Ca-jának 97·1%-át a csontok, 1·1%-át pedig az izmok tarlalmazzák; a többi szerv együtt a Ca-nak csak 1·8%-át foglalja magában. A szervezet összes foszforja a következőképen oszlik meg a malacban: csont 69·3%, izom 18·8%, a többi szerv 12·9%.

Az egyes malacszervek közül a csontok összetétele módosult leginkább az eltérő, szénhidrátdús, illetőleg zsíros táplálkozás hatására. A diafarinos malacok csontjai az élő állatokon és a preparálás alkalmával már külsőleg felismerhetően rachitiszre emlékeztető elváltozásokat mutattak.

A diafarinos malaczok gyomor- és béltartalma sokkal több Ca-t és P-t foglalt magában, mint a zsíros tejjel etetett állatoké.

Minthogy a csont- és béltartalomnélküli malacok C-tartalma nem változott meg lényegesen, P-tartalma pedig nem módosult észrevehetően az eltérő takarmányozás hatására, ennek folytán arra lehet következtetni, hogy a fiatal szervezet Ca- és P-forgalmának zavara esetében elsősorban a csontokban foglalt Ca-t és P-t veszi igénybe.

A malacoknak a sóforgalmi vizsgálatok alapján számított Ca- és P-tartalma a malacok elemzésével közvetetlenül meghatározott értékekkel jól egyezett, amennyiben az átlagos eltérés mindössze 6·1, illetőleg 3·9%-nak felelt meg.

Referat.

Über den Ca- und P-Umsatz junger Ferkel und die Zusammensetzung der Körpersubstanzen.

Von **Prof. Dr. Oskar Wellmann.**

Aus dem **Zootechnischen Institut der Tierärztlichen Hochschule** in **Budapest.**

Verfasser untersuchte den Ca- und P-Umsatz an vierzehn 4—12 Wochen alten Ferkeln, die während der insgesamt 405 Tage dauernden Versuche mit Kuhmilch und korrigierter Magermilch (Diafarin-, Stärke-, homogenisierter und emulgierter Milch) gefüttert wurden und analysierte weiterhin die Körpersubstanzen von 8 Versuchs- und 4 Geschwister-Kontrolltieren.

Die Ergebnisse der Versuche sind im Folgenden kurz zusammengefaßt:

Die kohlehydratreichen Milchsorten beeinflussen den Ca- und P-Umsatz im allgemeinen nachteiliger, wie die fettreiche Milch. Die nachteilige Wirkung machte sich um so bemerkbarer, je länger die Versuche dauerten.

Der Darmkot der mit kohlehydratreicher Milch gefütterten Ferkel enthält bedeutend mehr Ca und P, wie der Kot der mit fettreicher Milch genährten Tiere.

Mit dem Harn wurde im allgemeinen wenig Ca, aber erhebliche Mengen P ausgeschieden. Die fettreiche Milch beeinflußte den Ca- und P-Gehalt des Harnes dahin, daß er etwas weniger Ca und P enthielt, wie bei der Fütterung mit kohlehydratreicher Milch.

Die Ausscheidung von Ca und P bei den mit fettreichen Milchsorten gefütterten Ferkeln verteilte sich auf die Weise, daß der Darmkot 93·5% Ca und 42·5% P, der Harn 6·5% Ca und 57·5% P enthielt; im Darmkot der mit kohlehydratreicher Milch gefütterten Ferkel waren hingegen 96·1% der gesamten Ca- und 56·7% der P-Ausgaben vorhanden, während mit dem Harn 3·9% Ca und 43·3% P den Körper verließen; es haben demnach die Ferkel bei fettreicher Nahrung, im Verhältnis zu den mit kohlehydratreicher Milch gefütterten, mit dem Harn im allgemeinen mehr, mit dem Kot hingegen weniger Ca und P ausgeschieden.

Die Ca-Retention betrug 19—83%, die P-Retention hingegen 25—92% der Einnahmen. Die fettreiche Nahrung begünstigte demnach im allgemeinen den Nutzwert der Ca- und P-Salze mehr, wie die kohlehydratreiche Nahrung.

Die Ferkel haben bei einer Stickstoff-Retention von 100 gr. 19—64 gr. CaO und 24—66 gr. P_2O_5 im Organismus zurückbehalten. Die fettreiche Milch hat also demnach, im Verhältnis zur kohlehydratreichen, den Ca- und P-Ansatz in ganz entschiedener Weise gesteigert.

Die mit kohlehydratreicher Milch gefütterten Ferkel haben während den 23—39 Tage dauernden Versuchen bei fortschreitender Dauer und einer bestimmten Stickstoff-Retention immer weniger und weniger Ca und P zurückbehalten.

Im Organismus der Ferkel wurden bei 1 kgr. Gewichtsvermehrung 18—31 gr. Stickstoff, 5—15 gr. CaO und 7—17 gr. P_2O_5 angesetzt; der Retentionswert des Stickstoffes ist demnach den geringsten, der des Ca hingegen den größten Schwankungen unterworfen. Bei einer bestimmten Gewichtsvermehrung haben die Ferkel der fettreichen Nahrung im allgemeinen mehr Ca und mehr P zurückbehalten, wie die Ferkel der kohlehydratreichen Nahrung.

Die Analysierungsergebnisse der Körpersubstanz der Ferkel, übereinstimmend mit den Untersuchungen des Mineralstoffwechsels, weisen darauf hin, daß die kohlehydratreiche Milch, im Verhältnis zur fettreichen Milch, trotz der Aufnahme gleicher Mengen an Mineralstoffen, den Ca- und P-Ansatz nachteilig beeinflußt.

Die von den Diafarinferkeln produzierte Gewichtsvermehrung enthielt 41·7% weniger CaO und 30·7% weniger P_2O_5 wie diejenige der Emulsionsferkel. Die abweichende Fütterungsweise hat demnach auch das Verhältnis zwischen dem zum Ansatz gelangten Ca und P beeinflußt und zwar in der Weise, daß bei den Diafarinferkeln sich die P-Menge verhältnismäßig gesteigert hat.

Die bei der Fütterung mit kohlehydratreicher Milch produzierte fettfreie Trockensubstanz enthielt 63·1% weniger CaO und 37·4% weniger P_2O_5, wie bei fettreicher Nahrung.

Die Versuchstiere haben im allgemeinen, namentlich aber die Diafarinferkel, verhältnismäßig weniger Ca und P, hingegen mehr Stickstoff produziert, als man aus der Analyse der Kontrolltiere erwartet hätte. Auf 53·8 gr. CaO entfällt bei den Kontrolltieren 100, bei dem Gewichtszuwachs der Emulsionsferkel 124 und bei den Diafarinferkeln 232 gr. Stickstoff; beim P_2O_5 gestaltet sich das Verhältnis folgendermaßen: auf 54·4 gr. P_2O_5 entfallen 100, 115, bezw. 166 gr. Stickstoff.

Was die Verteilung der genannten Mineralstoffe im Organismus anbelangt, enthalten die Knochen 97·1% des gesamten Ca, die Muskeln 1·1%, die übrigen Organe zusammen 1·8%. Der P verteilt sich im Ferkelkörper folgendermaßen: Knochen 69·3%, Muskeln 18·8%, die übrigen Organe 12·9%.

Unter sämtlichen Ferkelorganen zeigte, bei der Fütterung mit kohlehydratreicher einerseits und fettreicher Milch andererseits, die Zusammensetzung der Knochen den größten Unterschied. An den Knochen der Diafarinferkel konnte man, sowohl am lebenden Tiere, als auch bei der Präparierung, schon äußerlich an Rachitis erinnende Veränderungen wahrnehmen.

Das während des Versuches gebildete Knochengewebe der Diafarinferkel enthielt ungefähr nur die Hälfte soviel Ca und P, wie das Knochengewebe der mit emulgierter Milch genährten Tiere.

Der Ca- und P-Gehalt des Magen-Darminhaltes war bei den Diafarinferkeln bedeutend größer, wie bei den mit fettreicher Milch gefütterten Ferkeln.

Nachdem sich der Ca-Gehalt Felkelsubstanzen ohne die Knochen und den Därminhalt, trotz der verschiedenen Nahrung nicht wesentlich geändert hat und der P-Gehalt kaum einen Unterschied aufweist, kann gefolgert werden, daß der junge Organismus bei Störungen im Ca- und P-Umsatz in erster Reihe das Ca und den P der Knochen in Anspruch nimmt.

Der durch die Mineralstoffwechselversuche ermittelte Ca- und P-Gehalt der Ferkel stimmt mit den Werten, die aus den Ferkelanalysen unmittelbar erhalten wurden, recht gut überein, da der Unterschied im Durchschnitt 6·1, bezw. 3·9% betrug.

I. sz. táblázat. VIII/IX. sz. kontroll malac összetétele. (Levágás előtti súly: 4656 gr.)

A szervek	A szervek súlya frissen gr.	Szárazanyag		Zsír		Hamu		CaO		P_2O_5		N		Energia	
		gr.	%	gr.	%	gr.	%	gr.	%	gr.	%	gr.	%	Kal.	%
Vér	272·70	38·66	14·18	0·43	0·16	1·71	0·63	0·034*	0·12	0·342	1·25	5·66	2·08	210·64	77·2
Tüdők és szív	109·00	19·65	18·03	3·07	2·82	1·21	1·11	0·128	1·17	0·611	5·60	2·37	2·17	108·60	99·6
Mirigyek	232·00	56·20	24 22	6·83	2·94	2·88	1·24	0·038	0·16	1·634	7·04	7·15	3·08	325·05	140·1
Agy és gerincagy	67·00	12·73	19·00	5·90	8·81	0·84	1·26	0·010*	0·15	0·491	7·33	0·98	1·46	86·86	129·6
Bőr- és kötőszövet	1019 00	505·03	49·56	357·57	35·09	6·05	0·59	0·222	0·22	2·523	2·48	23·98	2·35	4047·50	397·2
Gyomor- és bélfal	326·00	59·52	18·26	10·69	3·28	3·60	1·10	0·101	0·31	1 821	5·59	7 03	2·16	350·70	107·6
Csont	628·00	232·20	36·97	16·12	2·57	102·78	16·37	54·779	87·23	41·205	65·61	18·04	2·87	769·80	122·6
Izom	1621·00	377·90	23·31	94·69	5·84	14·66	0·90	0·470	0·29	8·632	5·33	43·26	2·67	2398·60	148·0
Szőr és levált bőrhám	96·00	52·28	54·46	1·95	2·03	3·23	3·36	0·654	6·31	0·338	3·52	7·59	7·91	292 98	305·2
Gyomor és béltartalom	130·00	25·91	19·93	4·88	3·75	2·90	2 23	0·273	2 10	0·891	6·85	2·35	1·81	137·80	106·0
Összesen	4500·70	1380·08	30·66	502·13	11·16	139·86	3·11	56·709	12·60	58 488	13·00	118·41	2·63	8728·53	193·9

* Egyes analizis.

II. sz. táblázat. VIII. sz. diafarinos malac összetétele. (Levágás előtti súly: 8046 gr.)

A szervek	A szervek súlya frissen gr.	Szárazanyag		Zsír		Hamu		CaO		P_2O_5		N		Energia	
		gr.	%	gr.	%	gr.	%	gr.	‰	gr.	‰	gr.	%	Kal.	%
Vér	316·00	44·24	14·00	0·51	0·16	2·09	0·66	0·036*	0·11	0·583	1·84	6·85	2·17	246·79	78·1
Tüdők és szív	213·00	40·77	19·14	5·28	2·48	2·51	1·18	0·098	0·46	1·087	5·10	5·15	2·42	225·26	105·8
Mirigyek	371·90	75·33	20·25	9·15	2·46	4·58	1·23	0·094	0·25	2·666	7·17	9.98	2·68	433·96	116·7
Agy és gerincagy	77·00	14·24	18·49	6·55	8·51	0·97	1·26	0·011*	0·14	0·569	7·39	1·12	1·45	94·75	123·1
Bőr- és kötőszövet	1628·00	655·10	40·24	405·3	24·90	7·87	0·48	0·472	0·29	3·850	2·36	41·54	2·54	5172·60	317·8
Gyomor- és bélfal	462·00	106·30	23·01	21·10	4·57	7·56	1·64	0·479	1·00	3·357	7·27	12 52	2·71	643·10	139·2
Csont	930·00	351·20	37·76	28·57	3·07	136·11	14·64	69·104	74·31	53·154	57·15	28·78	3·09	1224·00	131·6
Izom	3342·00	772·50	23·11	226·50	6·78	29·53	0·88	0·974	0·29	14·634	4·38	85·05	2·54	5059·70	151·4
Szőr és levált bőrhám	80·00	46·34	57·93	2·64	3·30	2·46	3·08	0·538	6·72	0·245	3·06	7·14	8·93	266·16	332·7
Gyomor- és béltartalom	313·00	37·23	11·89	3·54	1·13	5·53	1·77	2·108	6·73	2·185	6·98	2·74	0·88	154·84	49·5
Összesen	7732·90	2143·25	27·72	709·15	9·17	199·21	2·58	73·914	9·56	82·330	10·65	200·87	2·60	13521·16	174·9

* Egyes analizis.

III. sz. táblázat. IX. sz. diafarinos malac összetétele. (Levágás előtti súly: 12037 gr.)

A szervek	A szervek súlya frissen gr.	Szárazanyag		Zsír		Hamu		CaO		P_2O_5		N		Energia	
		gr.	%	gr.	%	gr.	%	gr.	‰	gr.	‰	gr.	%	Kal.	%
Vér	648·00	70·07	10·81	1·50	0·23	3·58	0·55	0·093*	0·14	0·869	1·34	10·31	1·59	395·97	61·1
Tüdők és szív	261·25	45·81	17·54	6·84	2·62	2·94	1·13	0·180	0·69	1·404	5·37	5·82	2·23	258·70	99·0
Mirigyek	570·40	113·85	19·96	10·52	1·84	6·87	1·20	0·082	0·14	3·393	5·95	15·31	2·68	670·40	117·5
Agy és gerincagy	84·50	19·14	22·65	7·73	9·15	1·27	1·51	0·012*	0·14	0·727	8·60	1·53	1·81	123·41	146·0
Bőr- és kötőszövet	2431·00	862·20	35·47	531·68	21·87	14·44	0·59	1·206	0·50	4·557	1·87	54·00	2·22	6716·40	276·3
Gyomor- és bélfal	681·25	137·32	20·19	40·87	6·00	6·77	0·99	0·184	0·27	3·877	5·69	13·85	2·03	918·60	134·7
Csont	1428·00	477·60	33·45	35·40	2·48	185·90	13·02	96·771	67·77	74·811	52·39	38·44	2·69	1599·10	112·0
Izom	5130·00	1197·00	23·33	264·30	5·15	51·66	1·01	1·227	0·24	25·266	4·93	144·30	2·81	7474·00	145·7
Szőr és levált bőrhám	140·00	50·22	35·87	1·22	0·87	1·86	1·33	0·563	4·02	0·297	2·12	7·97	5·69	283·00	202·1
Gyomor-és béltartalom	404·75	56·41	13·94	5·07	1·25	7·76	1·92	1·634	4·04	3·303	8·16	4·92	1·22	249·40	61·6
Összesen	11779·15	3029·62	25·72	905·13	7·68	283·05	2·40	101·952	8·66	118·504	10·06	296·45	2·52	18688·98	158·7

* Egyes analizis.

IV. sz. táblázat. X/XI. sz. kontroll malac összetétele. (Levágás előtti súly: 4740 gr.)

A szervek	A szervek súlya frissen gr.	Szárazanyag		Zsír		Hamu		CaO		P_2O_5		N		Energia	
		gr.	%	gr.	%	gr.	%	gr.	‰	gr.	‰	gr.	%	Kal.	%
Vér	268·50	34·10	12·70	0·23	0·09	2·23	0·83	0·031**	0·11	0·307	1·14	5·10	1·90	186·87	69·6
Tüdők és szív	111·30	21·51	19·33	3·61	3·25	1·27	1·14	0·089	0·80	0·576	5·17	2·70	2·43	126·37	113·5
Mirigyek	263·70	57·47	21·79	7·01	2·66	3·17	1·20	0·060	0·23	1·903	7·22	7·04	2·67	331·65	125·8
Agy és gerincagy	62·80	11·73	18·68	4·63	7·37	0·51*	0·81	0·009**	0·14	0·440	7 01	0·96	1·53	76·56	121·9
Bőr- és kötőszövet	881·60	424·37	48·14	316·59	35·91	4·92	0·56	0·240	0·27	1·539	1·75	17·49	1·98	3518·32	399·1
Gyomor- és bélfal	261·40	57·17	21·87	16·17	6·19	2·80	1·07	0·126	0·48	1·417	5·42	6·31	2·41	359·07	137·4
Csont	637·40	265·91	41·72	19·64	3.08	124·92	19·60	67·315	105·61	51·050	80·09	18·42	2·89	771·88	121·1
Izom	1766·00	459·89	26·05	144·99	8·21	17·86	1·01	0·774	0·44	8·451	4·78	47·87	2·71	2954·14	167·3
Szőr és levált bőrhám	53·00	32·47	61·26	1·40	2·65	4·06	7·66	0·535	10·09	0·251	4·74	4·72	8·90	173·56	327·5
Gyomor- és béltartalom	339·40	33·18	9·78	12·81	3·77	3·28*	0·97	0·166	0·49	1·540	4·54	1·90	0·56	196·70	58·0
Összesen	4645·10	1397·80	30·09	527·08	11·35	165·02	3·56	69·345	14·93	67·474	14·53	112·51	2·42	8695·12	187·2

* Az éterkivonat hamuja nélkül. ** Egyes analizis.

V. sz. táblázat. X. sz. diafarinos malac összetétele. (Levágás előtti súly: 14.790 gr.)

A szervek	A szervek súlya frissen gr.	Szárazanyag		Zsír		Hamu		CaO		P_2O_5		N		Energia	
		gr.	%	gr.	%	gr.	%	gr.	‰	gr.	‰	gr.	%	Kal.	%
Vér	781·00	90·16	11·54	0·41	0·05	5·70	0·73	0·091**	0·12	0·981	1·26	13·54	1·73	488·92	62·6
Tüdők és szív	342·20	65·20	19·05	13·90	4·06	3·24	0·95	0·108	0·32	1·548	4·52	7·69	2·25	400·81	117·1
Mirigyek	647·90	146·08	22·55	18·37	2·84	7·65	1·18	0·162	0·25	4·804	7·41	18·28	2·82	842·91	130·1
Agy és gerincagy	89·70	18·95	21·13	9·29	10·36	0·49*	0·55	0·013**	0·14	0·674	7·51	1·32	1·47	138·27	154·2
Bőr- és kötőszövet	3386·00	1662·92	49·11	1248·64	36·88	19·30	0·57	0·705	0·21	6·594	1·95	67·99	2·01	13932·68	411·5
Gyomor- és bélfal	781·30	162·89	20·85	60·35	7·72	6·53	0·84	0·449	0·57	3·029	3·88	15·05	1·93	1081·69	138·4
Csont	1580·10	532·87	33·72	38·33	2·43	204·13	12·92	107·604	68·10	81·920	51·84	47·04	2·98	1822·22	115·3
Izom	6113·00	1567·30	25·64	453·89	7·43	61·97	1·01	2·235	0·37	34·337	5·62	166·26	2·72	10031·98	164·1
Szőr és levált bőrhám	152·00	57·89	38·08	4·35	2·86	5·28	3·47	0·951	6·26	0·461	3·03	8·60	5·66	296·19	194·9
Gyomor- és béltartalom	482·60	78·38	16·24	16·89	3·50	13·37	2·77	4·212	8·73	5·172	10·72	6·48	1·34	382·77	66·4
Összesen	14355·80	4382·64	30·53	1864·42	12·99	327·66	2·28	116·530	8·12	139·520	9·72	352·25	2·45	29418·44	204·9

* Az éterkivonat hamuja nélkül. ** Egyes analizis.

VI. sz. táblázat. XI. sz. emulziós malac összetétele. (Levágás előtti súly: 13.280 gr.)

A szervek	A szervek súlya frissen gr.	Szárazanyag		Zsír		Hamu		CaO		P_2O_5		N		Energia	
		gr.	%	gr.	%	gr.	%	gr.	‰	gr.	‰	gr.	%	Kal.	%
Vér	715·45	79·83	11·16	0·78	0·11	5·48	0·77	0·103	0·14	1·007	1·41	11·29	1·58	434·89	60·8
Tüdők és szív	352·10	66·85	18·99	14·79	4·20	3·73	1·06	0·154	0·44	1·686	4·79	8·09	2·30	409·69	116·4
Mirigyek	614·50	143·08	23·28	20·63	3·36	7·52	1·22	0·357	0·58	5·336	8·68	18·39	2·99	847·50	137·9
Agy és gerincagy	87·00	18·22	20·94	8·70	10·00	0·62*	0·71	0·012	0·14**	0·671	7·71	1·33	1·53	121·91	140·1
Bőr- és kötőszövet	2807·00	1595·43	56·84	1222·07	43·54	13·40	0·48	0·553	0·20	4·410	1·57	60·76	2·16	13355·58	475·8
Gyomor- és bélfal	649·50	144·19	22·20	60·57	9·33	6·15	0·95	0·178	0·27	2·988	4·60	12·87	1·98	974·53	150·0
Csont	1392·64	627·51	45·06	37·09	2·66	297·18	21·34	159·626	114·54	123·149	88·36	45·23	3·25	1813·96	130·3
Izom	5866·72	1617·45	27·57	499·31	8·51	60·02	1·02	1·866	0·32	32·162	5·48	176·20	3·00	10588·24	180·5
Szőr és levált bőrhám	100·00	57·52	57·52	0·90	0·90	2·33	2·33	0·984	9·84	0·415	4·15	8·23	8·23	308·21	308·2
Gyomor- és béltartalom	328·10	35·77	10·90	12·71	3·87	5·16*	1·57	0·567	1·73	1·772	5·40	2·21	0·67	207·20	66·2
Összesen	12913·01	4385·85	33·96	1877·55	14·54	401·59	3·11	164·400	12·73	173·587	13·44	344·60	2·67	29061·71	225·1

* Az éterkivonat hamuja nélkül. ** Egyes analizis.

VII. sz. táblázat. XII/XIII. sz. kontroll malac összetétele. (Levágás előtti súly: 5710 gr.)

A szervek	A szervek súlya frissen gr.	Szárazanyag		Zsír		Hamu		CaO		P_2O_5		N		Energia	
		gr.	%	gr.	%	gr.	%	gr.	‰	gr.	‰	gr.	%	Kal.	%
Vér	275·00	40·84	14·85	0·46	0·16	2·36	0·86	0·038**	0·06	0·772	1·04	6·02	2·19	225·42	82·0
Tüdő és szív	133·30	25·69	19·27	4·61	3·46	1·89	1·41	0·122	0·92	0·758	5·68	3·03	2·27	154·02	115·5
Mirigyek	221·25	49·10	22·19	5·58	2·52	2·73	1·23	0·033	0·15	1·527	6·90	5·99	2·71	282·92	127·9
Agy és gerincagy	65·80	13·67	20·77	6·59	10·04	0·54*	0·83	0·011**	0·17	0·528	8·02	0·98	1·49	95·05	144·5
Bőr- és kötőszövet	1338·40	750·07	56·04	578·23	43·20	6·81	0·51	0·351	0·26	2·544	1·90	26·71	2·00	6270·93	468·5
Gyomor- és bélfal	388·90	66·72	17·16	21·20	5·45	4·18	1·08	0·048	0·12	1·897	4·88	6·72	1·73	423·27	108·8
Csont	748·50	303·66	40·57	20·31	2·71	136·34	18·21	73·275	97·90	56·138	75·00	24·00	3·21	959·22	128·2
Izom	2184·00	552·26	25·29	154·92	7·09	23·38	1·07	0·808	0·37	12·486	5·72	60·16	2·75	3579·43	163·9
Szőr és levált bőrhám	62·00	36·90	59·51	1·28	2·07	1·48	2·39	0·280	4·52	0·425	6·85	5·35	8·63	201·95	324·5
Gyomor- és béltartalom	144·95	16·36	11·29	2·96	2·04	1·80*	1·24	0·119	0·82	0·563	3·88	1·29	0·89	83·64	57·7
Összesen	5562·10	1855·27	33·36	796·14	14·31	181·51	3·26	75·085	13·50	77·638	13·96	140·25	2·52	12275·85	220·7

* Az éterkivonat hamuja nélkül. ** Egyes analizis.

VIII. sz. táblázat. XII. sz. diafarinos malac összetétele. (Levágás előtti súly: 18.660 gr.)

A szervek	A szervek súlya frissen gr.	Szárazanyag		Zsír		Hamu		CaO		P_2O_5		N		Energia	
		gr.	%	gr.	%	gr.	%	gr.	‰	gr.	‰	gr.	%	Kal.	%
Vér	991·50	116·86	11·79	1·14	0·12	6·31	0·64	0·062	0·06	1·035	1·04	18·17	1·83	643·27	64·9
Tüdők és szív	332·95	70·58	21·20	17·84	5·36	3·96	1·19	0·183	0·55	1·665	5·00	7·72	2·32	437·07	131·3
Máj	418·90	100·22	23·92	13·02	3·11	5·24	1·25			3·592	8·57	12·83	2·85	583·69	139·3
Lép, herék és pankreasz	155·30	33·80	21·76	7·29	4·69	1·70	1·10	0·297	0·44	0·956	6·16	4·01	2·58	201·97	130·1
Vesék	103·15	20·03	19·41	3·13	3·03	1·13	1·09			0·650	6·30	2·48	2·40	116·22	112·7
Agy és gerincagy	104·10	25·90	24·88	15·38	14·78	0·80*	0·76	0·014	0·13	0·861	8·27	1·60	1·54	194 08	186·4
Bőr- és kötőszövet	5042·40	2850·50	56·53	2316·41	45·94	25·78	0·51	0·567	0·11	9·601	1·90	82·18	1·63	24575·61	487·4
Gyomor- és bélfal	1054·50	250·78	23·78	110·21	10·45	11·04	1·05	0·586	0·54	4·844	4·59	21·92	2·08	1748·33	165·8
Csont	2098·90	855·03	40·74	83·06	3·96	355·89	16·96	184·665	87·98	142·237	67·77	68·75	3·28	2985·58	142·2
Izom	7040·10	1836·70	26·09	696·07	9·89	75·87	1·08	0·751	0·11	37·629	5·34	175·12	2·49	12351·20	174·4
Szőr és levált bőrhám	200·00	79·36	39·68	2·32	1·16	3·97	1·99	0·720	3·60	0·727	3·64	12·03	5·32	423·93	212·0
Gyomor-és béltartalom	694·50	57·22	8·24	1·14	0·16	11·85	1·71	2·360	3·40	4·400	6·33	4·24	0·61	205·84	47·4
Összesen	18236·30	6296·98	34·29	3267·01	17·91	503·54	2·76	190·205	10·43	208·197	11·42	411·05	2·24	44466·79	243·8

* Az éterkivonat hamuja nélkül.

IX. sz. táblázat. XIII. sz. emulziós malac összetétele. (Levágás előtti súly: 15.030 gr.)

A szervek	A szervek súlya frissen gr.	Szárazanyag		Zsir		Hamu		CaO		P_2O_5		N		Energia	
		gr.	%	gr.	%	gr.	%	gr.	‰	gr.	‰	gr.	%	Kal.	%
Vér	719·00	87·95	12·23	0·97	0·14	5·47	0·76	0·071	0·10	0·933	1·30	12·64	1·76	487·71	67·8
Tüdők és szív	289·50	60·52	20·91	14·69	5·08	2·79	0·96	0·228	0·79	1·434	4·95	6·64	2·29	365·29	126·2
Máj	395·70	98·73	24·95	18·67	4·72	4·59	1·16			3·223	8·15	11·18	2·83	591·43	149·5
Lép, herék és pankreasz	103·50	22·20	21·45	4·45	4·30	1·34	1·29	0·331	0·56	0·717	6·97	2·72	2·62	129·13	124·8
Vesék	96·00	18·40	19·17	3·23	3·37	1·04	1·09			0·580	6·04	2·12	2·21	109·06	113·6
Agy és gerincagy	104·10	24·90	23·92	14·38	13·81	0·75*	0·72	0·013	0·13	0·803	7·71	1·50	1·44	188·37	181·0
Bőr- és kötőszövet	3745·60	2299·76	61·40	1861·18	49·70	18·59	0·50	0·458	0·12	7·015	1·87	68·13	1·82	19793·74	528·5
Gyomor- és bélfal	727·40	173·06	23·79	67·10	9·22	8·17	1·12	0·366	0·50	5·287	7·27	15·87	2·18	1166·37	160·3
Csont	1800·60	749·60	41·63	76·12	4·23	318·88	17·71	171·232	95·10	132·300	73·48	54·69	2·87	2537·94	140·9
Izom	6025·40	1580·20	26·23	444·39	7·38	66·26	1·10	1·713	0·28	35·569	5·90	172·69	2·87	10141·68	168·3
Szőr és levált bőrhám	150·00	60·46	40·31	2·66	1·77	1·66	1·10	0·468	3·12	0·595	3·97	8·90	5·94	336·20	224·1
Gyomor-és béltartalom	554·30	72·23	13·03	38·15	6·88	8·38	1·51	1·926	3·47	2·712	4·89	2·59	0·47	476·69	86·0
Összesen	14711·10	5248·01	35·67	2546·49	17·31	437·92	2·98	176·800	12·02	191·168	12·99	359·67	2·44	36323·61	246·9

* Az éterkivonat hamuja nélkül.

X. sz. táblázat. XIV/XV. sz. kontroll malac összetétele. (Levágás előtti súly: 7000 gr.

A szervek	A szervek súlya frissen gr.	Szárazanyag		Zsír		Hamu		CaO		P_2O_5		N		Energia	
		gr.	%	gr.	%	gr.	%	gr.	‰	gr.	‰	gr.	%	Kal.	%
Vér	361·90	55·51	15·34	0·57	0·16	3·11	0·86			0·482	1·33	8·69	2·40	313·48	86·6
Tüdők és szív	151·60	29·75	19·62	6·47	4·27	1·73	1.14			0·743	4·90	3·39	2·23	180·98	119·4
Máj	183·20	47·46	25·91	6·28	3·43	2·16	1·18			1·318	7·19	5·04	2·75	264·60	144·4
Lép, herék és pankreasz	37·10	8·67	23·37	2·37	6·40	0·40	1·09	0·896	0·32	0·262	7·07	0·98	2·64	53·82	145·1
Vesék	34·40	6·78	19·72	1·22	3·56	0·37	1·07			0·236	6·86	0·85	2·48	39·73	115·5
Agy és gerincagy	76·25	17·31	22·70	8·80	11·55	0·53*	0·70			0·603	7·91	1·22	1·60	123·15	161·5
Bőr- és kötőszövet	1470·60	792·31	53·88	621·62	42·27	6·50	0·44			3.494	2·38	29·87	2·03	6685·72	454·6
Gyomor- és bélfal	456·05	96·98	21·26	32·26	7·07	3·15	0·69			2·521	5·53	9·86	2·16	626·37	137·3
Csont	856·90	395·03	46·10	52·84	6·17	163·02	19·02	88·704	103·52	68·855	80·35	27·99	3·27	1389·56	162·2
Izom	2830·50	743·82	26·28	222·65	7·87	30·95	1·09	1·203	0·43	16·518	5·84	80·76	2·85	4730·68	167·1
Szőr és levált bőrhám	95·00	72·46	75·22	3·09	3·25	14·51	15·27	0·708	7·45	0·588	6·19	8·60	9·05	314·59	331·2
Gyomor- és béltartalom	245·53	27·56	11·23	9·88	4·03	3·99*	1·62	1·152	4·69	1·403	5·71	1·71	0·70	162·47	67·6
Összesen	6799·03	2293·64	33·73	968·05	14·24	230·42	3·39	92·663	13·63	97·023	14·28	178·96	2·63	14885·15	218·9

* Az éterkivonat hamuja nélkül.

XI. sz. táblázat. XIV. sz. diafarinos malac összetétele. (Levágás előtti súly: 12.807 gr.)

A szervek	A szervek súlya frissen gr.	Szárazanyag		Zsír		Hamu		CaO		P_2O_5		N		Energia	
		gr.	%	gr.	%	gr.	%	gr.	‰	gr.	‰	gr.	%	Kal.	%
Vér	363·00	49·39	13·61	0·75	0·21	3·59	0·99			0·465	1·28	7·28	2·01	267·38	73·7
Tüdők és szív	307·30	53·72	17·48	9·17	2·98	3·27	1·06			1·122	3·65	6·76	2·20	311·98	101·5
Mirigyek	418·35	102·68	24·54	17·00	4·06	5·30	1·27	1·663	0·37	3·363	8·04	13·37	3·20	583·53	139·5
Agy és gerincagy	89·75	20·24	22·55	10·15	11·31	0·*73	0·81			0·723	8·06	1·52	1·69	141·41	157·6
Bőr- és kötőszövet	2593·60	1156·94	44·61	796·86	30·72	14·68	0·57			4·640	1·78	57·00	2·20	9288·98	358·1
Gyomor- és bélfal	714·30	157·93	22·11	46·36	6·49	9·62	1·35			4·071	5·70	15·78	2·21	986·51	138·1
Csont	1541·00	584·40	37·92	59·33	3·85	221·70	14·39	118·560	76·94	89·772	58·25	51·60	3·35	2136·48	138·6
Izom	5713·40	1346·05	23·56	332·62	5·82	57·58	1·01	1·208	0·21	34·211	5·99	153·95	2·69	8374·37	146·6
Szőr és levált bőrhám	130·00	74·53	57·33	2·65	2·04	13·51	10·39	1·051	8·08	0·438	3·37	8·81	6·78	342·02	263·3
Gyomor-és béltartalom	667·60	100·12	15·00	10·50	1·57	41·17	6·17	15·900	23·82	17·785	26·64	6·98	1·05	317·15	47·5
Összesen	12538·30	**3646·00**	**29·08**	1285·39	**10·25**	**371·15**	**2·96**	138·382	**11·04**	156·590	**11·90**	**323·06**	**2·58**	**22749·81**	**181·4**

* Az éterkivonat hamuja nélkül.

XII. sz. táblázat. XV. sz. emulziós malac összetétele. (Levágás előtti súly: 15.590 gr.)

A szervek	A szervek súlya frissen gr.	Szárazanyag		Zsír		Hamu		CaO		P_2O_5		N		Energia	
		gr.	%	gr.	%	gr.	%	gr.	‰	gr.	‰	gr.	%	Kal.	%
Vér	665·60	84·68	12·72	0·71	0·11	5·33	0·80			0·796	1·20	12·70	1·91	466·51	70·1
Tüdők és szív	257·70	56·16	21·79	16·27	6·31	2·56	0·99			1·261	4·89	6·09	2·36	359·58	139·5
Máj	438·65	112·57	25·66	26·23	5·98	5·13	1·17			3·300	7·52	12·67	2·89	674·22	153·7
Lép, herék és pankreasz	91·40	22·51	24·63	6·44	7·04	1·15	1·26	1·700	0·24	0·606	6·63	2·27	2·48	139·02	152·1
Vesék	78·45	15·75	20·07	2·68	3·42	0·84	1·07			0·480	6·12	2·05	2·61	93·14	118·7
Agy és gerincagy	97·40	22·02	22·61	11·11	11·41	0·69	0·70			0·769	7·90	1·50	1·54	156·40	160·6
Bőr- és kötőszövet	4418·40	2978·80	67·42	2580·81	58·55	16·37	0·37			10·548	2·39	65·99	1·49	26154·99	592·0
Gyomor- és bélfal	891·50	248·78	27·90	123·47	13·85	8·21	0·92			4·245	4·76	18·39	2·06	1756·35	197·0
Csont	1602·60	709·13	44·25	90·21	5·63	304·80	19·02	161·437	100·73	122·960	76·73	51·87	3·24	2450·12	152·9
Izom	5873·50	1649·71	28·09	594·54	10·12	60·87	1·04	1·941	0·33	32·407	5·52	159·27	2·71	11024·46	187·7
Szőr és levált bőrhám	168·00	88·45	52·65	3·86	2·30	16·58	9·87	1·009	6·01	0·562	3·35	10·26	6·10	399·80	238·0
Gyomor- és béltartalom	775·90	125·33	16·15	55·66	7·17	17·15	2·21	5·615	7·24	4·861	6·26	6·26	0·81	736·21	94·9
Összesen	15359·10	6113·89	39·81	3517·99	22·90	439·68	2·86	171·702	11·18	182·795	1·90	349·32	2·23	44410·80	289·1

* Az éterkivonat hamuja nélkül.

HIVATALOS KÖZLEMÉNYEK.

SZEMÉLYI ÜGYEK.

Ő császári és apostoli királyi Felsége 1917 évi február hó 14-én kelt legfelsőbb elhatározásával *Dr. szentlőrinczi Liebermann Leo* m. kir. udvari tanácsosnak, budapesti tudományegyetemi nyilvános rendes tanárnak az állandó felülbíráló-tanácsban, valamint a mezőgazdasági kisérletügyi tanácsban kifejtett buzgó és eredményes szolgálatai elismeréseül a Lipót-rend lovagkeresztjét legkegyelmesebben adományozni méltóztatott.

Ő császári és apostoli királyi Felsége 1917 évi május hó 9-én kelt legfelsőbb elhatározásával *kvassai Kerpely Kálmán* gazdasági akadémiai igazgatónak, a debreczeni dohánytermelési kisérleti állomás vezetőjének a gazdasági felsőoktatás és a mezőgazdasági kisérletügy terén kifejtett buzgó és eredményes működése elismeréseül a m. kir. udvari tanácsosi címet legkegyelmesebben adományozni méltóztatott.

* * *

Ő császári és apostoli királyi Felsége 1917 évi május hó 23-án kelt legfelsőbb elhatározásával *Kovács Imrét* az országos gyapjuminősítő intézet igazgatóját a VI. fizetési osztályba legkegyelmesebben kinevezni méltóztatott.

* * *

A m. kir. földmivelésügyi minister kinevezte: *Gyárfás Józsefet* az országos növénytermelési kisérleti állomás vezetőjét ez állomás igazgatójává; *Grabner Emilt* az országos növénynemesítő intézet vezetőjét ez intézet igazgatójává; *Be.e Lászlót* a budapesti m. kir. növényélet- és kórtani állomáshoz beosztott adjunktust a IX. fizetési osztályba gazdasági tanárrá.

* * *

A m. kir. földmivelésügyi minister a mezőgazdasági kisérletügyi személyzet egyesített tiszti létszámában *Faltin Adolf*-állomásvezetőt és *Griell Kálmán dr.* királyi fővegyészt jelen minőségükben a VII. fizetési osztályba; *Kern Hermann* adjunktust a VII. fizetési osztályba állomásvezetővé, *Donáth H. Géza dr.* királyi fővegyészt, *Doby Géza dr.* állomásvezetőt és *Adorján József dr.* királyi fővegyészt jelen minőségükben ugyancsak a VII. fizetési osztályba; *Meszlényi Emil dr., Flo-*

derer Sándor, *Eszterhay Kálmán* és *Vuk Mihály dr.* [redacted] ket a VIII. fizetési osztályba királyi fővegyészekké, *Kovách Géza* és *Jakubovich Jenő* adjunktusokat jelen minőségükben a VIII. fizetési osztályba és *Biró Gusztáv* királyi vegyészt ugyancsak a VIII. fizetési osztályba királyi fővegyészszé; *Grenczer Béla*, *Osztrovszky Antal* királyi segédvegyészeket a IX. fizetési osztályba királyi vegyészekké, *Vas Károly*, *Butujás Gyula dr.* és *Csete Sándor* assistenseket a IX. fizetési osztályba adjunktusokká, *Miskolczy Antal dr.* királyi segédvegyészt királyi vegyészszé, *Horváth I. György* assistenst a IX. fizetési osztályba adjunktussá s végül *Varga István dr.* fizetéstelen királyi segédvegyészt a X. fizetési osztályba királyi segédvegyészszé kinevezte

* * *

A magyar királyi földmivelésügyi minister 1917. évi augusztus hó 1-től kezdődő 3 év tartamára a «Mezőgazdasági Kisérletügyi Tanács» elnökévé: *Bottlik István* államtitkárt, alelnökévé: *Dubravszky Róbert* ministeri tanácsost, jegyzővé: *Ujhelyi Andor dr.* ministeri segédtitkárt; tagjaivá pedig: *Liebermann Leo dr.* tudomány egyetemi nyilvános rendes tanárt, *Mágócsy Dietz Sándor dr.* egyetemi nyilvános rendes tanárt, *Tangl Ferenc dr.* egyetemi nyilvános rendes tanárt, az állatélettani és takarmányozási kisérleti állomás igazgatóját, *Zsedényi Béla* ministeri tanácsost, *Magyari Győző dr.* ministeri osztálytanácsost, *Degen Árpád dr.* egyetemi m. tanárt, a budapesti vetőmagvizsgáló állomás igazgatóját, *Szilassy Zoltán* országgyülési képviselőt, az Országos Magyar Gazdasági Egyesület szerkesztő titkárát, *Buday Barnát*, az OMGE. titkárát, *Schwicker Alfréd dr.*-t, az országos chémiai intézet és központi vegykisérleti állomás igazgatóját, és *Károly Rezső dr.* műegyetemi m. tanárt, gazdasági akadémiai igazgatót nevezte ki; *Mihók Ernő dr.* ministeri segédfogalmazót pedig a jegyzői teendők ideiglenes ellátásával megbízta.

* * *

A m. kir. földmivelésügyi minister a központi szőlészeti kisérleti állomás és ampelologiai intézet átszervezésével az «Országos Mezőgazdasági Növénytani és Szőlészeti Intézet»-et a növényélettani, biochémiai, növénykórtani, vetőmagvizsgáló, agrogeologiai, argometeorologiai, gyógynövénykisérleti, erjedéstani és végül szőlészeti állomások létesítésével életbe léptette s ezen intézet igazgatói teendőinek ellátásával, valamint a végleges szervezeti szabályzat elkészítésével *Degen Árpád dr.*-t, a budapesti vetőmagvizsgáló állomás igazgatóját, aki az átszervezendő központi szőlészeti kisérleti állomás és ampelologiai intézet igazgatói teendőit eddig is ellátta: megbízta.

MAGYAR
TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA

301536 1 Gazd. 0.2793

A MAGYAR KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTER KIADVÁNYA

XX. KÖTET 1917 JULIUS–DECEMBER 2. FÜZET

KISÉRLETÜGYI KÖZLEMÉNYEK

KÖZREBOCSÁJTJA

A M. KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTERIUM MEZŐGAZDASÁGI KISÉRLETÜGYI TANÁCSA

SZERKESZTI

KÁROLY REZSŐ DR.
GAZDASÁGI AKADEMIAI IGAZGATÓ
MŰEGYETEMI MAGÁNTANAR

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

PALLAS RÉSZVÉNYTÁRSASÁG SAJTÓJA BUDAPEST
1918.

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

XX. KÖTET, 1. FÜZET TARTALMA.

Weiser István dr.: Tangl Ferencz dr. (Visszatekintés életére és mezőgazdasági kisérletügyi működésére ... 319

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

Surányi János: Az arad-városi szennyvízszűrő telep 1912—16. évi üzeme ... 323

M. kir. állami Rovartani Állomás, Budapesten:

Kadocsa Gyula: Összehasonlító védekező kisérletek hernyóenyvekkel a téli araszolók ellen 351

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

Weiser István dr.: A tejelési időszak előre haladásának befolyása a juhtej összetételére 383

M. kir. tej-kisérleti állomás, Magyaróvárott:

Vas Károly: A Streptococcus lactis és Bacterium bulgaricum együttes savtermelése a yoghurtban ... 400

M. kir. szeszkisérleti állomás, Gödöllő:

Hérics-Tóth Jenő dr. és *Osztrovszky Antal:* Kisérletes vizsgálatok a zöldbab konzerválásáról 412

— — Aldehyd keletkezésének okai a szeszes erjedésnél ... 426

Kolozsvári m. kir. gazdasági akadémia:

Páter Béla dr.: Biologiai megfigyelések a termesztett beléndeken ... 433

A debreceni gazdasági akadémia chemia-technologiai tanszéke:

Széll László dr.: A vegyes erjedésnél végbemenő főbb biochemiai jelenségek lefolyásáról 449

A kir. József Műegyetem Mezőgazdazdasági Chemiai Technologiai Tanszéke Budapesten:

Kotrba Géza: Magyarországi sörökben előforduló káros bakteriumokról ... 463

* * *

Hivatalos közlemények: Személyi ügyek. Halálozások ... 537

MATIÈRES. — INHALT. — CONTENTS.

Kgl. ung. staatliche Entomologische Station in Budapest:

Gy. Kadocsa: Vergleichende Bekämpfungsversuche mit verschiedenen Raupenleimen gegen die Frostspanner ... 351

Referat ... 381

Kgl. ung. tierphysiol. Versuchsstation in Budapest:

Dr. I. Weiser: Der Einfluss der Lactation auf die Zusammensetzung der Schafmilch ... 383

Referat ... 398

Kgl. ung. Versuchsstation für Milchwirtschaft, Magyaróvár:

K. Vas: Gemeinsame Säurebildung des Bacterium bulgaricum und Streptococcus lactis im Yoghurt ... 400

Referat ... 411

Kgl. ung. Landwirtschaftliche Akademie, Kolozsvár:

Dr. B. Páter.: Biologische Beobachtungen am kultivierten Bilsenkraut ... 433

Referat ... 447

Chemische und technologische Laboratorium der kgl. ung. Landwirtschaftlichen Akademie zu Debreczen:

Dr. L. v. Széll: Verlauf der wichtigsten biochemischen Processe bei der gemischten Gährung ... 449

Referat ... 461

Agrikultur-Chemisch-Technologische Laboratorium der Technischen Hochschule zu Budapest:

G. Kotrba: Die in ungarländischen Bieren vorkommenden schädlichen Bakterien ... 463

Referat ... 503

A MAGYAR KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTER KIADVÁNYA

HUSZADIK KÖTET

KISÉRLETÜGYI KÖZLEMÉNYEK

KÖZREBOCSÁJTJA

A M. KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTERIUM MEZŐGAZDASÁGI KISÉRLETÜGYI TANÁCSA

SZERKESZTI

KÁROLY REZSŐ DR.
GAZDASÁGI AKADEMIAI IGAZGATÓ
MŰEGYETEMI MAGÁNTANAR

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

PALLAS RÉSZVÉNYTÁRSASÁG SAJTÓJA BUDAPEST
1918.

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

MAGYAR AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA

XX. KÖTET TARTALMA.

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

Dr. Vuk Mihály: Magyar borok alkatrészeinek minimuma és maximuma 84
— Az 1915. évi magyar borok összetétele 104
— A magyar borok chemiai összetételéről 120

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

Surányi János: Az arad-városi szennyvízszűrő telep 1912—16. évi üzeme 323

Orsz. m. kir. növénynemesítő intézet, Magyaróvár:

Obermayer Ernő: Vizsgálatok a rozs és búza virágzása és megtermékenyülése köréből 1
— Gazdasági növények pollenjén végzett alak- és élettani vizsgálatok 53
— Az idegen- és magabeporzás szerepéről a rozs és búza megtermékenyülésében ... 73

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

Weiser István dr.: A tejelési időszak előre haladásának befolyása a juhtej összetételére 383

M. kir. tej-kisérleti állomás, Magyaróvárott:

Vas Károly: A Streptococcus lactis és Bacterium bulgaricum együttes savtermelése a yoghurtban 400

M. kir. állami Rovartani Állomás, Budapesten:

Bakó Gábor: Az 1915. és 1916. évi szőlőmolyirtó kisérletek tanulságai 147
Kadocsa Gyula: Összehasonlító védekező kisérletek hernyóenyvvekkel a téli araszolók ellen 351

A kolozsvári gyógynövénytelep 1915. és 1916. évi kisérletei:

Páter Béla dr.: Két új olajnövény 194

M. kir. szeszkisérleti állomás, Gödöllő:

Hérics-Tóth Jenő dr. és *Osztrovszky Antal:* Kisérletes vizsgálatok a zöldbab konzerválásáról 412
— — Aldehyd keletkezésének okai a szeszes erjedésnél 426

Kolozsvári m. kir. gazdasági akadémia:

Páter Béla dr.: Biologiai megfigyelések a termesztett beléndeken 433

M. kir. Gazdasági Akadémia növénytermelési tanszéke, Kassán:

Varga Kálmán dr.: 78-féle búza rozsdaálló képességének ismertetése 232

A m. kir. Állatorvosi Főiskola állattenyésztési intézetének közleménye:

Wellmann Oszkár dr.: Fiatal malacok Ca- és P-forgalma állatelemzéssel egybekötött anyagcserevizsgálatok alapján 253

* * *

Weiser István dr.: Tangl Ferencz dr. (Visszatekintés életére és mezőgazdasági kisérletügyi működésére) 319

* * *

Hivatalos közlemények: Személyi ügyek 317, 537

A debreczeni gazdasági akadémia chemia-technologiai tanszéke:

Széll László dr.: A vegyes erjedésnél végbemenő főbb biochemiai jelenségek lefolyásáról 449

A kir. József Műegyetem Mezőgazdasági Chemiai Technologiai Tanszéke Budapesten:

Kotrba Géza: Magyarországi sörökben előforduló káros bakteriumokról 463

MATIERES. — INHALT. — CONTENTS.

Kgl. ung. chemische Reichsanstalt und Zentralversuchsstation zu Budapest:

Dr. M. Vuk: Uber die Mengen der einzelnen Bestandteile von Ungarweinen 84
Referat 102
— Zusammensetzung ungarischer Weine aus der Fechsung 1915. 104
Referat 119
— Die chemische Zusammensetzung der ungarischen Weine 120
Referat 144

Kgl. ung. Pflanzenzuchtanstalt zu Magyaróvár:

E. Obermayer: Untersuchungen über das Blühen und die Befruchtung von Winterroggen und Winterweizen 1
Referat 40
— Morphologische und biologische Pollenuntersuchungen an einigen landwirtschaftlichen Pflanzen 53
Referat 67
— Uber die Rolle der Selbst- und Fremdbestäubung in der Befruchtung von Winterroggen und Winterweizen 73
Referat 83

Kgl. ung. tierphysiol. Versuchsstation in Budapest:

Dr. I. Weiser: Der Einfluss der Lactation auf die Zusammensetzung der Schafmilch ... 383
Referat 398

Kgl. ung. Versuchsstation für Milchwirtschaft, Magyaróvár:

K. Vas: Gemeinsame Säurebildung des Bacterium bulgaricum und Streptococcus lactis im Yoghurt 400
Referat 411

Kgl. ung. staatliche Entomologische Station:

G. Bakó: Ergebnisse der Bekämpfungsversuche gegen die Traubenwickler (Chlytris [Cochylis] ambiguella Hbn. und Polychrosis [Eudemis] botrana Sch.) in den Jahren 1915 und 1916 147
Referat 192
Gy. Kadocsa: Vergleichende Bekämpfungsversuche mit verschiedenen Raupenleimen gegen die Frostspanner 351
Referat 381

Kgl. ung. Landwirtschaftliche Akademie, Kolozsvár:

Dr. B. Páter: Biologische Beobachtungen am kultivierten Bilsenkraut 433
Referat 447

Versuchsstelle für Arzneipflanzen an der landwirt. Akademie Kolozsvár:

B. Páter: Über die Versuche im Jahre 1915 u. 1916 über Arzneipflanzenkulturen an der landwirt. Akademie Kolozsvár 194
Referat 228

Zootechnisches Institut der Tierärztlichen Hochschule in Budapest:

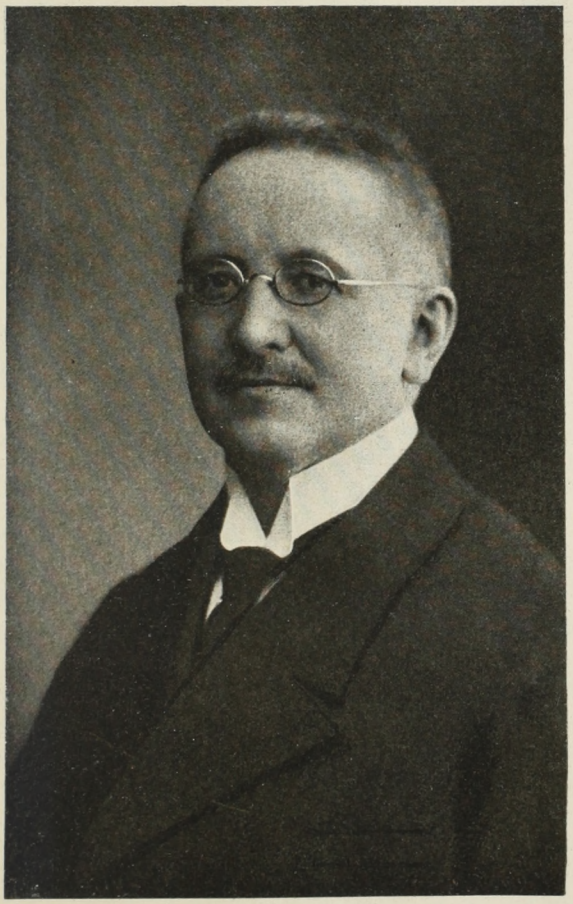
Dr. O. Wellmann: Uber den Ca- und P-Umsatz junger Ferkel und die Zusammensetzung der Körpersubstanzen 253
Referat 302

Chemische und technologische Laboratorium der kgl. ung. Landwirtschaftlichen Akademie zu Debreczen:

Dr. L. v. Széll: Verlauf der wichtigsten biochemischen Processe bei der gemischten Gährung 449
Referat 461

Agrikultur-Chemisch-Technologische Laboratorium der Technischen Hochschule zu Budapest:

G. Kotrba: Die in ungarländischen Bieren vorkommenden schädlichen Bakterien 463
Referat 503



TANGL FERENC DR.

† 1917 december 19.

BIBLIOTHECA ACADEMIAE SCIENTIARUM HUNGARICAE
MAGYAR
TUDOMÁNYOS
AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA

Tangl Ferenc dr.

Visszatekintés életére és mezőgazdasági kisérletügyi működésére.

Irta: **Weiser István dr.**

A magyar mezőgazdasági kisérletügynek nagy halottja van. Mult év december hó 19-én hosszas betegeskedés után meghalt *Tangl Ferenc dr.* udvari tanácsos, a m. kir. állatélettani állomás igazgatója, egyetemi nyilv. rendes tanár. A magyar mezőgazdasági élet képviselői mélyen átérzett fájdalommal állották körül azt a koporsót, mely azt a férfiút zárta magába, kinek 22 évi fáradhatatlan működése korszakot alkotó volt a hazai kisérletügy történetében.

Sokoldalúságát, azt az alaposságot és biztonságát, mellyel a legkülönbözőbb biologiai tudományokat uralta, az a bámulatos előképzettség magyarázza, melyhez hasonlót igen kevés természettudósnál találunk.

Tangl Ferenc 1866-ban Budapesten született. Középiskolai tanulmányainak elvégzése után a budapesti tudományegyetem orvosi fakultására iratkozott be, ahol már mint fiatal egyetemi hallgató tünt fel különös képességeivel. Tudományszomjára jellemző, hogy édes anyjától, karácsonyi ajándéknak mikroszkopot és mikrotomot kért, amelyek birtokában önálló vizsgálatokkal kezdett foglalkozni. Mint húsz éves ifjú első tudományos dolgozatával, mely a perifériás idegek regenerációjáról szólt, megnyerte az élettani pályázatot és ugyanabban az esztendőben, 1886-ban, a legjobb kórboncolási jegyzőkönyv megirásával még egy pályadíjat nyert. E dolgozatok közelebb hozták a híres *Scheuthauer* tanárhoz, ki akkor a kórbonctani intézet igazgatója volt. Ebbe az intézetbe lépett be tanársegédnek 1888-ban az orvosi oklevél megszerzése után. Főnöke tanácsára már néhány hónap mulva a gráci egyetemen működött a szövet- és fejlődéstani tanszék tanára mellett. Grácból Tübigenbe *Baumgarten* tanár mellé került assistensnek a kórbonctani intézetbe, hol főleg bakteriologiával fog-

lalkozott. *Baumgartennal* együtt sok évig volt a Zentralblatt f. Bakteriologie című folyóirat szerkesztője. *Baumgarten* mellől *Flemming* kieli professor hívta magához és megkínálta őt az ottani egyetem magántanárságával. *Tangl Ferenc* azonban hazavágyott és 1891. év végén visszatért Budapestre, első helyére, a kórbonctani intézetbe. Csakhamar azonban ezen kedvelt állásától meg kellett válnia, mivel az állatorvosi akadémia tanári kara a *Korányi Sándor* tanár távozása által megüresedett élet- és szövettani tanszékre hívta meg. Új állásának elfoglalása előtt *Tangl Ferenc* még fél évig dolgozott az élettan nagy mestere, *Ludwig* lipcsei tanár intézetében. Az élettan azon részével, amelyre az állatorvosoknak van különös szükségük, *Ellenberger* drezdai intézetében ismerkedett meg.

Az említett gondos előképzés után 1893-ban foglalta el *Tangl Ferenc* az állatorvosi akadémia élettani tanszékét, amelyet tíz évig töltött be. Ezen idő alatt (1896-ban) létesítette a m. kir. állatélettani és takarmányozási kisérleti állomást, melynek vezetőigazgatója volt haláláig.

Az állomás létesítésének gondolata szoros összefüggésben volt mezőgazdaságunknak 30 év előtt kezdődő fejlődésével, amikor a korábbi időkben létesült chemiai és magismereti «vegykisérleti» és «magvizsgáló» állomások mellett gyakorlati irányú tudományos intézetek létesítése megindult, melyeknek első képviselőjeként 1905-ben a növénytermelési kisérleti állomás Magyaróváron létesült. Mezőgazdaságunk előrehaladásával illetékes köreink szükségét látták oly intézmény felállítását is, mely megbizható tudományos alapon foglalkozik az állattartás egyik legfontosabb kérdésével, a gazdasági háziállatok okszerű takarmányozásával. A nyugati államokban — különösen Németországban — ez már félszázad óta az okszerű gazdálkodás fontos része, gyakorlati és tudományos kutatás tárgya volt. De nemcsak a gazdaközönség, hanem ipari és kereskedelmi körök, malmaink, cukor- és olajgyáraink, takarmánykereskedőink és abraktakarmánygyáraink stb. is nagy szükségét érezték egy oly szakintézetnek, mely takarmányok adás-vevésénél szakértői vélemények adásával és vizsgálatok megejtésével támogatná az érdekelteket.

Az állatélettani állomás 1896-ban az állatorvosi főiskola területén létesült, hol szerény, mondhatni szegény viszonyok között működött majdnem 5 évig. *Tangl Ferenc* előterjesztéseitől meggyőzve *Darányi Ignác*, akkori földmívelésügyi minister 1900-ban egy nagyobbszabásu, a modern igényeknek megfelelő állatélettani állomás építését határozta el. Az új intézet *Tangl Ferenc* tervei szerint a Heltai Ferenc és Kis Rókus-utca között épült.

A közbeeső időben, 1902-ben *Plósz Pál* halálával megüresedett a budapesti tudományegyetemen az élet- és kórvegytan tanszéke,

melyre *Tangl Ferencet* nevezték ki. Három év után a budapesti egyetem orvosi kara a kórbonctani tanszékre hívta meg, amelyről 1914-ben az élettani tanszékre került.

Az élettani tanszékre való meghívása által került *Tangl Ferenc* igazi működési körébe, amelyben ragyogó tehetsége és munkabírása a legszebb reményekkel és kilátásokkal kecsegtetett. Azáltal, hogy a m. kir. állatélettani állomás jelenlegi, minden tudományos felszereléssel ellátott laboratoriumaiban és kisérleti helyiségeiben úgy elméleti, mint gyakorlati jelentőségű, az állati táplálkozás körébe tartozó kérdések tanulmányozására a földmívelésügyi ministerium bölcs belátása révén minden eszköz és feltétel rendelkezésre állott, másrészt az egyetem élettani intézetében pedig az emberi élettan minden részének művelésére volt meg a lehetősége, óriási munkakör állott nyitva, oly széleskörű és nagykoncepciójú tehetség részére, mint amilyen Tangl Ferenc volt.

De a kegyetlen sors nem engedte, hogy fényes tervei, melyekből annyi áldás és haszon származhatott volna a természettudományokra és mezőgazdaságra, megvalósuljanak. Körülbelül két év előtt súlyos betegség (anaemia perniciosa) lepte meg, mely lassanként minden erejét felemésztette. De az erőslelkű nagy tudóst sem tanári, sem kutató hivatásában a legutolsó időkig sem volt képes súlyos betegsége kötelességének teljesítésétől visszatartani, hanem, ha állapota csak félig-meddig engedte, megkezdett munkáin továbbdolgozott. Megilletődve néztük ezt az emberfeletti lelkinagyságot, mely csak egy dolgot: kötelességének teljesítését tartotta szem előtt.

Tangl Ferenc általános tudományos munkásságának méltatása e sorok keretében lehetetlen. Az állatélettani állomás eddigi 20 éves működése alatt a Kisérletügyi Közleményekben neve alatt 9, munkatársai neve alatt összesen 65 önálló kutatáson alapuló tudományos dolgozat jelent meg.

E dolgozatok német nyelven a «Landwirschaftliche Jahrbücher», «Pflüger's Archiv f. d. gesamte Physiologie» és a «Biochemische Zeitschrift» című folyóiratokban jelentek meg.

* * *

Mennyi felejthetetlen óra emlékét idézik fel ezek lelkünkben. Egy-egy dolgozat kisérleti eredményeinek megbeszélésénél tünt ki igazában geniejé-nek teljes nagysága. Reánk, tanítványaira nézve valóságos megnyilatkozás számba ment, ha véleményét munkánk eredményéről közölte velünk. Csodálatos volt, hogy a kisérleti eredmények nagy halmazából hogy tudta a vezetőmomentumokat az első pillanatban kiragadni. Ha mindehhez hozzávesszük, hogy mint

ember is mily kivételes egyéniség volt elhunyt mesterünk, magyarázatát találjuk annak, mily odaadással ragaszkodott hozzá mindenki akinek megadatott, hogy mellette dolgozhasson. Szigorú és nagyigényű volt munkatársaival szemben, azonban ha valakit megszeretett, úgy annak odaadó barátja és támogatója maradt mindvégig. Rendkívüli igazságérzet lakozott benne; minden becsületes törekvés, lett légyen az bármily szerény, nála támogatásra számíthatott.

Tangl Ferenc alapítása óta tagja volt a földmívelésügyi ministerium *Állandó Felülbiráló Tanácsának* és a *Mezőgazdasági Kisérletügyi Tanácsnak*. Az előbbiben soha el nem muló érdemeket szerzett a 1895. évi XLVI. t.-c. további kiépítése körüli munkálkodásával, mint a Kisérletügyi Tanács tagja pedig áldásos befolyást gyakorolt Kisérletügyünk továbbfejlesztésére.

Tangl Ferenc működésének méltatása nem volna teljes, ha nem mutatnánk rá arra, hogy ő volt az első magyar természettudós, aki a szó igaz értelmében tudományában maga körül iskolát teremtett. Számos virágzó tudományos intézményünk élén és kebelében találkozunk tanítványaival, akik feladatuknak érzik az ő általa megjelölt irányokban továbbdolgozni.

Emlékét soha el nem muló kegyelettel és szeretettel fogjuk hálás szívünkben megőrizni.

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

Igazgató: **Gyárfás József.**

Az arad-városi szennyvízszűrő telep 1912—16. évi üzeme.

Irta: **Surányi János.** Érk.: 1917 IV/20.

Az orsz. m. kir. növénytermelési kisérleti állomás aradi kirendeltségének gazdasági kezelése alatt álló arad-városi szennyvízszűrő telep növénytermelő üzemében elért eredmények évről-évre leközlést nyertek a *Kisérletügyi Közlemények* hasábjain[1] bezáróan az 1911. évig. A jelen közlemény célja és feladata az, hogy összefoglalja és folytatólagosan ismertesse azokat az eredményeket, amelyek a szennyvízszűrő telep kezelésében az 1912. évtől kezdődően érettek el. A szennyvízszűrő telep kihasználásában űzött növénytermelés a már eddig megjelent 10 közlemény keretében oly részletesen leiratott, hogy ez alkalommal, mikor az utolsó 5 év eredményeit akarom ismertetni, az ismétlések elkerülése végett alig szorítkozhatom másra, mint az ezekből az évekből származó, a közleményhez fűzött 14 táblázat által felölelt üzemstatisztikai adatokra.

* * *

Az 1912. és 1913. évben a 36 kat. holdnyi telep kihasználását *az I., II., III. és IV. táblázatok* számadatai tüntetik fel. Látható ezekből, hogy az alagcsövezett terület kihasználására szolgáló kulturák ugyanazok voltak, mint a megelőző 11 évben, azaz lucerna, vetett fű, takarmányrépa, magtengeri, csalamádé, takarmányrozs, mohar, zabosbükköny, zabosbükköny és csalamádéval, takarmányrozs és moharral űzött kettős termelés, amelyekhez még ezen években első ízben sorakozott kisérletnek kisebb területen a baltacim, Phacelia és az őszi árpa a kettős termelésben csalamádéval. Ezekről a telepen első ízben termelt növényekről lesz szükséges pár szóval megemlékezni. A *baltacim* elég jól díszlett a telepen, ha a túlnedves nyarú 1913. évben öntözést nem is kivánt meg, azonban az értékesítése bizonyos nehézségekbe ütközött, mint minden esetben, mikor a telep rendes vásárlói általuk nem ismert

[1] Kisérleti Közlemények V. (1902.) — XIII. (1910.) és XV. (1912.) kötetei.

I. sz. táblázat. Kimutatás a telep kihasználásáról az 1912. évben.

A tábla száma	A kihasználás	A termény értékesítési ára K	f	A tábla száma	A kihasználás	A termény értékesítési ára K	f
1	Vetett fű a II. évben ...	183	30	20	Üres — vízraktározásra...	—	—
2	Csalamádé	128	—	21	Mohar	86	—
3	«	128	—	22	Üres — vízraktározásra...	—	—
4	Lucerna a VI. évében ...	205	—	23	Zabosbükköny és csalam.	112	—
5	« « V. « ...	290	—			231	—
6	Zabosbükköny és csalam.	84	—	24	« « «	112	—
		164	—			274	—
7	Takarmányrozs és mohar	96	—	25	« « «	112	—
		87	—			182	—
8	« « «	96	—	26	Lucerna az I. évében ...	—	—*
		111	—	27	« « I. « ...	200	—
9	Takarmányrépa	280	—	28	Takarmányrozs és mohar	136	—
10	«	285	—			43	—
11	«	400	—	29	Tengeri	200	—
12	«	400	—	30	Mohar	84	—
13	Csalamádé	128	—	31	Tengeri	216	—
14	Takarmányrépa	220	—	32	Ures — vízraktározásra...	—	—
15	«	260	—	33	Csalamádé	275	—
16	«	400	—	34	«	162	—
17	«	315	—	35	«	123	—
18	Ures — vízraktározásra ...	—	—	36	Üllepesztő	—	—
19	Takarmányrozs	96	—				

növénnyel, vagy takarmánnyal állottak szemben. A jó méhlegelőnek ismert és helyenként gyorsan fejlődő takarmánynövénynek is ajánlott *Phacelia tanacetifolia* termesztése egyáltalán nem sikerült a telepen. Eléggé számbavehető tömeget adott ugyan, ezt azonban mint takarmányt alig lehetett felhasználni. Tudvalevő dolog ugyanis az, hogy a Phacelia csak a virágzás kezdetéig ad türhető takarmányt, ettől kezdve rohamosan elfásul és kevéssé emészthetővé válik. A telep terményeinek értékesítési módja mellett a kaszálásra legmegfelelőbb idő nem volt kihasználható, mert a rendes vevőkört alkotó kisgazdák a takarmányt nem egyszerre, hanem szükségletük arányában fokozatosan szokták letakarítani, amely eljárás a rohamosan elvénülő Phaceliánál a takarmány teljes elértéktelenedésére vezetett. Egyébként is a Phaceliára,

*A tábla termése a telep fogatos talajmunkáinak vállalkozóját illette természetben járó illetmény gyanánt.

II. sz. táblázat. Összefoglaló kimutatás a telep kihasználásáról az 1912. évben.

A kihasználás	Míveleti terület kat. hold	Nyersbevétel összesen K	f	1 kat. holdon K	f
Lucerna	4	695	—	231	66*
Fű	1	182	30	182	30
Takarmányrépa	8	2560	—	320	—
Tengeri	2	416	—	208	—
Csalamádé	6	944	—	157	33
Takarmányrozs	1	96	—	96	—
Mohar	2	170	—	85	—
Zabosbükköny és csalamádé (kettős termelés)	4	1271	—	317	75
Takarmányrozs és mohar (kettős termelés)	3	569	—	189	66
Vízraktározásra szolgáló üres táblák	5	—	—	—	—
Összesen	36	6903	30	—	—

mint a környékbeli gazdák által teljesen ismeretlen növényre, egyáltalán nem lehetett vevőt találni, így azután a termelés folyamán szerzett tapasztalatok mind oda vezettek, hogy e növénynek a telep speciális viszonyai között a termelésben szerepet tulajdonítani nem lehet. Az *őszi árpa* a takarmányrozs helyét foglalta el az 1912/13. évben a kettős termelésben (csalamádéval) és mint ilyen minden tekintetben be is vált. Öntözésben természetesen — hasonlóan az őszi rozshoz — ez sem részesült a tenyészidő alatt.

Hogy a folyton szaporodó szennyvíz elhelyezése minő nehézséggel járt a telepen, az kitűnik abból is, hogy a *II. és IV. táblázat* tanusága szerint az 1912. évben 5, 1913-ban pedig 6 tábla, illetve kat. hold maradt bevetetlenül, hogy nyáron át felváltva az öntözésre nem használható, fölös víz elhelyezésére szolgáljon. Ugyanis az 1912. évi megállapítások szerint a telepre kifolyó napi szennyvízmennyiség már 1500 köbmétert tett ki a telep létesítésének idejében számba vett 300[1] és az 1906. évben megállapított 1100 köbméterrel[2] szemben. Azonban nemcsak a telepre ömlő, megszűrésre váró szennyvizek igen nagy mennyisége okozta ezeknek a bevetetlenül hagyott tartalékmedencéknek nagy számát, hanem nagy mértékben járult még ehhez e két évnek túlságosan csapadékos volta, illetőleg nagyon csapadékos nyári időszaka is, amely különösen az 1913. évben az öntözést majdnem tel-

* 3 hold átlagában.

[1] L. Kisérletügyi Közlemények V. (1902) kötet, 191. old.

[2] L. Kisérletügyi Közlemények X. (1907) kötet, 117. old.

III. sz. táblázat. Kimutatás a telep kihasználásáról az 1913. évben.

A tábla száma.	A kihasználás	A termény értékesítési ára K	f	A tábla száma.	A kihasználás	A termény értékesítési ára K	f
1	Vetett fű a III. évében	228	—	19	Csalamádé	182	—
2	Lucerna az I. évében	136	—	20	Mohar	33	—
3	« « « «	170	—	21	Üres — vízraktározásra	—	—
4	Zabosbükköny	118	—	22	Tengeri	200	—
5	Lucerna a VI. évében	331	—	23	«	157	—
6	Őszi árpa és csalamádé	90	—	24	Őszi árpa és csalamádé	95	—
		120	—			160	—
7	« « « «	100	—	25	« « « «	100	—
		142	—			160	—
8	Zabosbükköny és csalam.	120	—	26	Lucerna a II. évében	—	—*
		90	—	27	« « « «	215	—
9	Takarmányrépa	314	—	28	Takarmányrozs és mohar	100	—
10	«	236	—			67	—
11	«	217	—	29	Csalamádé	145	—
12	«	400	—	30	Üres — vízraktározásra	—	—
13	Zabosbükköny	147	—	31	« «	—	—
14	Csalamádé	107	—	32	« «	—	—
15	«	90	—	33	Csalamádé	120	—
16	1/2 baltacim, 1/2 Phacelia	55	—	34	Mohar	78	—
		00	—	35	Üres — vízraktározásra	—	—
17	Takarmányrépa	400	—	36	Üllepesztő	—	—
18	«	400	—				

jesen feleslegessé tette. Az *V. táblázatba* foglalt öntözési kimutatásból látható, hogy az egyes kulturák minő változó, a két évben egymástól milyen eltérő mennyiségű öntözésben részesültek, aminek magyarázatául szolgálnak a *XIV. táblázatba* foglalt kimutatás adatai, amelyek a légköri csapadék mennyiségét tüntetik fel az 1912—16. évekre vonatkozóan az egyes hónapok szerint. 1912-ben 779 mm. évi összes csapadék mellett az öntözési napok száma 47, 1913-ban pedig 690 mm. csapadék mellett az öntözési napok száma 12 volt. Ezek a számadatok látszólagos ellentmondásban vannak egymással, azonban az öntözés mérvére a négy tavaszi és nyári hónap (május—augusztus) csapadékmennyisége az irányadó, ez pedig a két évben összesen 215 és 439 mm. volt, az utóbbi évben tehát abnormisan nagy, kétszer akkora, mint az

* A tábla termését a telep fogatos talajmunkáinak vállalkozója kapta természetben járó illetmény gyanánt.

IV. sz. táblázat. Összefoglaló kimutatás a telep kihasználásáról az 1913. évben.

A kihasználás	Miveleti terület kat. hold	Nyersbevétel összesen K	f	1 kat. holdon K	f
Lucerna	5	852	—	213	—*
Vetett fű	1	228	—	228	—
Takarmányrépa	6	1967	—	327	83
Tengeri	2	357	—	178	50
Csalamádé	5	644	—	128	80
Zabosbükköny	2	265	—	132	50
Mohar	2	111	—	55	50
Baltacim	½	55	—	110	—
Phacelia	½	—	—	—	—
Őszi árpa és csalamádé (kettős termelés)	4	967	—	241	75
Zabosbükköny és csalamádé (kettős termelés)	1	210	—	210	—
Takarmányrozs és mohar (kettős termelés)	1	167	—	167	—
Vízraktározásra szolgáló üres táblák	6	—	—	—	—
Összesen	36	5823	—	—	—

elsőben; ez azután eléggé érthetővé teszi azt, hogy az 1913. évben mindössze csak 12 napon át lehetett a szennyvizet öntözéssel elhelyezni.

Ami a *telep jövedelmezőségét* illeti, a telepbe fektetett tőkék az 1913. évig változatlanul 45.833 K-t tettek ki. E mellett volt:

	az 1912. évben	az 1913. évben
az összes bevétel	6903·30 K	5823·00 K
« « kiadás	3633·90 «	3880·86 «
a tiszta jövedelem	3269·40 K	1942·14 K,

amely a befektetett tőkék 7·13, illetőleg 4·24%-ának felel meg. A jövedelmezőségben mutatkozó ezen eltérés okát a környék termésviszonyaiben kell keresnünk. Bő takarmánytermő években, mint aminő a nyári dús csapadék mellett az 1913. is volt, erősen meg szokott csappanni a telep terményei iránti érdeklődés, amelynek üzeme a takarmánytermelésre lévén alapítva, ilyen körülmények között nem tudja annyira érvényre juttatni a termések biztosságában és nagyságában rejlő fölényét.

* 4 hold átlagában.

V. sz. táblázat. Öntözési kimutatás az 1912. és 1913. évekből.

Tábla szám	A kultura	Az öntözés tartama a tenyészidő alatt		Tábla szám	A kultura	Az öntözés tartama a tenyészidő alatt	
		egyenként	átlag			egyenként	átlag
		óra				óra	
1912.				*1913.*			
4.	Lucerna	16	—	2., 3.	Lucerna	—	—
5.		24	—	5.		16	—
26.		33	—	26., 27.		—	3·20
27.		27	25				
1.	Vetett fű	26	26	1.	Vetett fű	—	62
9.	Takarmány-répa	24	—	9., 10.	Takarmány-répa	—	—
10.		26	—	11.		16	—
11.		20	—	12., 17.		—	—
12.		23	—	18.		—	2·50
14.		13	—				
15.		18	—	22.	Tengeri	15	—
16.		20	—	23.		16	15·50
17.		26	21·25				
29.	Tengeri	31	—	14.	Csalamádé	16	—
31.		9	20	15.		16	—
				19., 29.		—	—
2.	Csalamádé	16	—	33.		—	6·40
3.		15	—				
13.		22	—	4., 13.	Zabos-bükköny	—	—
33.		51	—				
34.		49	—	20., 34.	Mohar	—	—
35.		21	29				
19.	Takarmány-rozs	—	—	16.	Baltacim	—	—
				16.	Phacelia	—	—
21., 30.	Mohar	—	—				
6.	Zabosbükköny után a csalamádé	19	—	7.	Őszi árpa után a csalamádé	31	—
23.		24	—	6., 24.		—	—
24.		52	—	25.		—	7·75
25.		56	37·75				
7., 8., 28.	Takarmány-rozs és mohar	—	—	8.	Zabosbük. és csalamádé	—	—
				28.	Takarmány-rozs és mohar	—	—

Öntözési napok:

Junius	3
Julius	23
Augusztus	21
Összesen	47

Öntözési napok:

Április	1
Május	4
Junius	5
Október	2
Összesen	12

A telepen elért tisztajövedelemből esett a területegységre (1 kat. holdra)

	1912-ben	1913-ban
a 36 kat. holdból	90·82 K	53·95 K
a tényleg művelés alatt volt 31 holdból	105·47 «	— «
« « « « « 30 «	— «	64·74 «

* * *

A szennyvízszűrő telep üzeméről beszámoló eddigi valamennyi jelentés megemlékezett arról, hogy a telepnek nagysága a megszűrésre váró szennyvíznek nagy mennyiségével arányban nem áll, a szűrésre amúgy is meglehetősen alkalmatlan talaj mindinkább kötötté válik, szűrőképességét mind jobban elveszti, s mivel ennek következtében a területegységen mindig kevesebb mennyiségű víz elhelyezése, illetőleg megszűrése válik lehetségessé, a gazdasági művelés alól mindig több és több területet kell elvonni a vízraktározásra. Így a telep amellett, hogy a tökéletlenebb szűrés miatt a közegészségügy szolgálatában sem teljesítheti kifogástalanul a hivatását, a vele kapcsolatban jól megszervezett növénytermelő üzemben bírt közgazdasági jelentőségéből is rohamosan veszít.

A telep történetének most tárgyalt korszakában már mulhatatlanul szükségessé vált annak a kérdésnek gyökeres megoldása, amely az *évi fél millió köbméteren* felül emelkedő mennyiségű szennyvizek elhelyezését biztosítja.

Két mód kínálkozott erre a megoldásra: a telep megnagyobbítása, ettől függetlenül pedig a telep mellett fekvő 100 kat. holdas városi legelőterületnek az üzembe való bevonása. Mivel időrendben elsőnek *a legelő-öntözés* berendezése készült el, elsősorban ezzel lesz szükséges foglalkozni.

A telep tőszomszédságában, Ópécska község határában fekvő 100 kat. hold nagyságú legelőterület a m. kir. erdőkincstár csálai erdejéhez tartozik, amelyet Arad városa legelőinek kiterjesztése céljából 50 évre kapott bérbe az államtól. Mivel a próbák azt mutatták, hogy a legelőre bocsájtott szennyvíz kiválóan jó hatással van a legelő növényzetének fejlődésére, kézenfekvőnek mutatkozott az, hogy a szennyvízszűrő telep tehermentesítése végett annyi szennyvíz helyeztessék el a vele szomszédos legelőn, amennyi csak az adott csapadék- és talajviszonyok mellett lehetséges.

A legelőre való szennyvízkivezetés az alagcsövezett terület 24. és 25. számú táblái között végződő öntözőcsatorna meghosszabbításával történt. Az öntözőcsatornákból a magasabb helyeken végigcsörgedeztetve kisebb barázdák és töltések segítségével történik a vízelosztás,

idegen területre pedig semmiféle víz nem jut. A szennyes öntöző víz elvezetéséről gondoskodás nem történik, az teljes egészében beszivárgás és párolgás által emésztődik el a legelőn. *Károsy Jenő* kir. főmérnök az «Arad város szennyvízes öntözéssel javított legelője» című cikkében[1] részletesen közli azokat a *Kopečky* nyomán végzett számításokat, amelyek arra engedtek következtetni, hogy a legelőn a talaj víztartóképességének optimumát véve tekintetbe 110 napon át helyezhető el a szennyvíz, ha a város által termelt napi szennyvízmennyiség 1500 köbméter, vagyis egy télen át 170 ezer köbméter szennyvíz lesz vezethető kereken a legelőre. Könnyű belátni, hogy ez a legelő meliorálásának nagy közgazdasági hasznán kívül tekintélyes tehermentesítését jelenti magának a szennyvízszűrő telepnek.

A legelőöntöző berendezés 1912. év február havában készült el és Arad városa saját kezelésében mindjárt használatba is vette úgy, hogy a szennyvíz február 27-től május 9-ig folyt a legelőre, tehát 72 napon keresztül összesen 108 ezer köbméternyi mennyiségben, 1913-ban pedig az elosztó barázdák szaporításával január, február és március hónapokban összesen 90 napon át 135 ezer köbméter mennyiségben. Tehát a számítások alapján tervbe vett, a legelőn elhelyezhető szennyvíz teljes mennyisége még egyik évben sem használtatott fel.

Lássuk már most, hogy milyen hatással volt vagy van a szennyes vízzel való öntözés a legelő növényzetére. A tavasz, illetőleg a fű fejlődésének kezdetén az erőteljesebb fejlődés és a növényzet haragos buja zöld színe azonnal elárulja az öntözés kedvező hatását, amelyet csak itt-ott ront meg az, hogy a laposabb helyeken, ahol a szennyvíz huzamosabb ideig állni kénytelen, a fű többé-kevébbé kiritkul, sőt helyenként úgy látszik, mint ha teljesen ki is pusztulna. Ezek a hiányok azonban a tenyészidő haladásával fokozatosan eltünnek, s csak itt-ott marad meg végig a nyomuk az öntöző árkok mellett fekvő és a kissé mélyebb fekvésű, de a legelő egész területéhez viszonyított jelentéktelen nagyságú területeken. Egyébként már kis idővel az öntözés után is világosan meg lehet mutatni a növényzet fejlődésében mutatkozó nagy különbség nyomán a legelőn, hogy meddig ért el az öntöző víz, hogy hova nem jutott az el a partosabb részeken. A szennyes vízzel való öntözés következtében olyan buja fejlődést ért el a legelő növényzete mind a két évben, hogy a legeltetés megkezdése előtt a legelő egy alapos kaszálást, szénatermést adott, amelynek mennyisége jó minőség mellett megközelítő számítások alapján elérte kat. holdanként 1912 ben a 28, 1913-ban pedig a 25 q.-át.

Ezen időtől fogva egyébként a város gazdasági hivatala a legeltetés megkezdése előtt minden tavasszal levesz egy kiadós széna-

[1] *Köztelek*, 1913. évfolyam, 2389. old.

termést az öntözött legelőről, — sajnos azonban, hogy ennek mennyisége megfelelően rendszerint nem állapíttatik meg, s így a szennyes vízzel való öntözésnek a legelőn való hasznosságát illetőleg csak szubjektiv megítélésekre vagyunk inkább utalva, amilyenek pl.: a legelőről levett szénatermés látható tekintélyes nagysága, a legelőnek az egész legeltetési idény alatt való, más, hasonló talajviszonyokkal bíró, nem öntözött területekhez viszonyított jósága és az, hogy kaszálás előtt azokon a részeken, ahova az öntöző vizet eddig még nem lehetett eljuttatni, a fű magassága térdig sem, míg az öntözött részeken derékon felül ér. Mindenesetre meg kell még említeni azt, hogy kellő körültekintés szükséges az öntözésnek a legelőn való keresztülviteléhez is, — fagyos idő pl. nem alkalmas az öntözésre, mert a gyepen a víz megáll és kiöli a növényzetet.

A szennyes vízzel való öntözés tehát kitünő jó hatással járt a legelőn, így el lehet mondani, hogy az öntözésnek ilyen kiterjesztésével közelebb jutottunk a város által termelt nagy mennyiségü szennyvíz elhelyezésének megoldásához, amely eljárás emellett még jelentékeny gazdasági haszonnal járónak is bizonyult.

* * *

A legelőöntözéssel, amint a fentiekből láthattuk, a szennyvíznek ugyan tekintélyes mennyiségétől sikerült hasznothajtóan tehermentesíteni a telepet, azonban csak egy időszakban, télen, úgy hogy a telep megnagyobbításának szükségessége továbbra is fennmaradt. A megnagyobbítás meg is történt — habár nem minden részletre kiterjedően — az 1913. évben úgy, hogy az 1914. évvel már a lényegesen megnagyobbított telep állott a szennyvízszűrés és elhelyezés szolgálatába. Ezzel azután a telep történetének egy újabb korszaka vette kezdetét.

A telep megnagyobbítására és átalakítására vonatkozó tervezet alapján határozatba ment:

1. A szennyvizet a város határáig kivezető vascső meghosszabbítása a telepig az eddig sok bajt okozó betoncső felhagyásával,

2. a vascsővezeték kiszájadzásánál egy 3 szakaszból álló oldó medence,

3. három nagy raktározó, vagy tároló medence,

4. egy poshasztó tó és

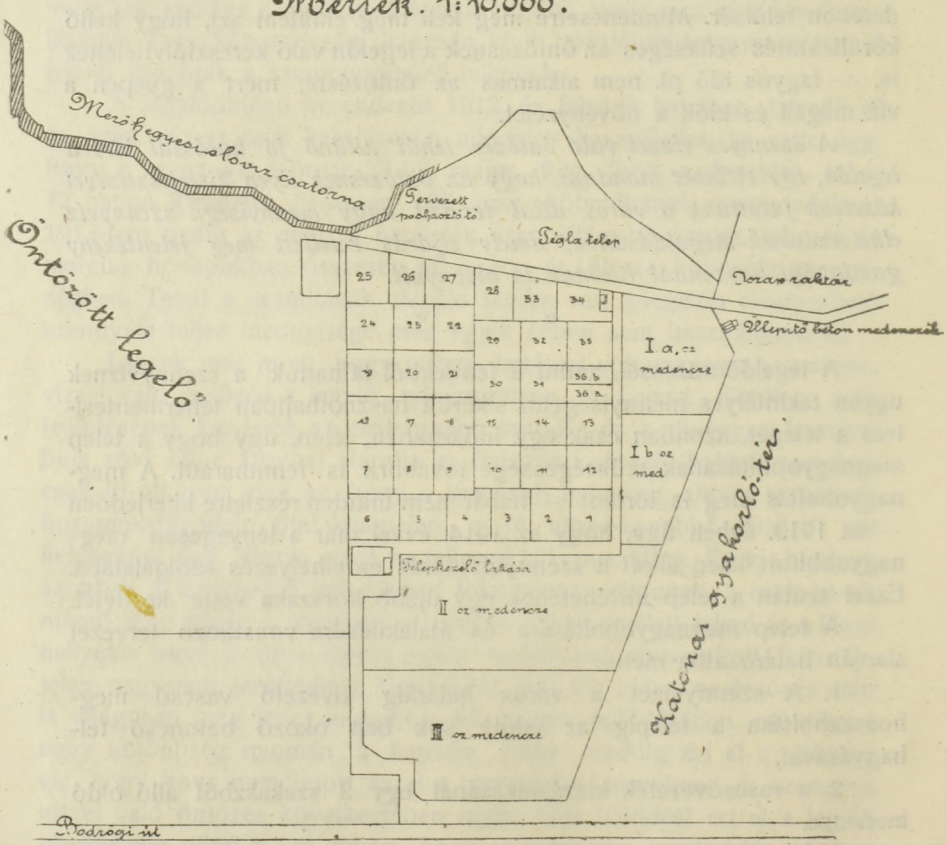
5. egy kút és szivattyú építése, mely az alagcsővezetékből kikerülő és a szivárgó vizet összegyüjti és a poshasztóba emeli.

A szennyvíz kezelésére már most a kibövítéssel kapcsolatban az eddigitől eltérő, a telep használatára vonatkozó engedély-okiratban lefektetett következő módok irattak elő:

«1. A városból kikerülő összes szennyvíz az oldó medencébe vezetendő, amelynek egy-egy szakaszában a szennyvíz legalább 5—6 órát álljon.

2. Az állott és oldatba átment szennyvíz az I., II. és III. számmal jelölt raktározó medencék egyikébe vezetendő, amelyek közül egy

Arad sz. kir. város szennyvízszürő- és öntőző-telepének helyszínrajza.



évben csak egy vehető üzembe és abba a szennyvíz folytonosan raktározandó, míg a másik két medence gazdasági növények termesztésére használandó, illetve a következő évi szennyvízraktározásra előkészítendő, amely célból az előzetesen gőzekével felszántandó. A 36 holdas régi szennyvízszűrő telep szintén 3 részre osztandó, amelyek közül az egyik évenként felváltva fokozottabb szűrésre szolgál azon

setben, ha az ezen évre kijelölt raktározó medence megtelt volna, s oda több szennyvíz már nem vezethető. A telep többi kétharmad részén pedig fokozottan gazdasági növények termesztendők a szennyvíznek öntözésre való felhasználása mellett.

3. Az alagcsővezetékből kikerülő szűrt, valamint a szivárgó árkok által levezetett szennyvíz direkt a mezőhegyesi élővízcsatornába nem vezethető, hanem az a gyüjtő kútból felszivattyúzva a telep és az élővízcsatorna között létesített poshasztó tóba kerül, amelyet az élővízcsatornától kb. 5 méter vastag földréteg választ el. A poshasztó tóba juttatott víz onnan csakis a talajba való beszivárgás, illetve elpárolgás útján távolodhatik el, szóval abból az élővízcsatornába mesterségesen víz be nem vezethető.»

Ez utóbbi pont az eddigi szokástól eltérőn lényeges módosítást állapít meg a telep által megszűrt víz eltávolítását illetőleg. Határozatba ment pedig ez a *M. kir. Halélettani és Szennyvíztisztító Kísérleti Állomás* szakvéleménye alapján, amely intézet a telep drainvízein az 1908. évben eszközölt vizsgálatai alapján kimutatta azt, hogy a szűrőtelephez a tisztítás szempontjából fűzött várakozások abszolut értelemben nem teljesedtek, mert a telep alagcsővezetékén a legtöbb esetben nem tisztított, hanem a csatorna-szennyvízhez hasonló összetételű szennyezett víz folyt le. Igaz ugyan, hogy megállapította másrészről azt, hogy az alagcsővezetékből kikerülő szűrt víz mennyisége oly elenyésző kevés (a telep a rávezetett szennyvíznek 80%-át visszatartja), hogy az a mezőhegyesi élővízcsatornában 117-szeres felhigulásban vitetik tova s így az élővíz elszennyesedésének veszélyéről nem lehet beszélni, mégis ez a megállapítás döntő módon járult hozzá ahhoz a határozathoz, hogy a telepnek amúgy is szükségessé váló kibővítésével kapcsolatban annak üzeme is változást szenvedjen azon elv alapján, hogy a telepre kerülő szennyvízből még szűrt állapotban se kerüljön egyetlen csepp víz sem az élővízcsatornába, hanem az teljes mennyiségében párolgás, vagy a talajba való beszivárgás által emésztődjék el.

Említettem azt, hogy a kibővítési munkálatok nem minden részletre kiterjedően voltak végrehajthatók. Az építkezés az 1914. év nyarán kitört háború miatt szakadt meg, amikor még hátra volt a drain- és szivárgó vizeket összegyüjtő kút, szivattyú és poshasztó tó megépítése. Ezeknek a berendezéseknek létesítése a háború utáni idők feladatául maradt, így tehát a szennyvízkezelésre vonatkozó, a 3. pontban lefektetett előírásnak sem az 1914., sem az 1915. és 1916. évben nem lehetett még érvényt szerezni.

A szennyvízszűrő telep területe az 1913. évben megépített 3, illetőleg, mivel az I. számú medence kétfelé választatott (l. a mellékelt

vázrajzot), 4 medence területével növekedett meg, amelyek összesen $41\frac{864}{1600}$ kat. holdat borítanak be. Ebből a medencék töltései $4\frac{514}{1600}$ kat. holdat, a gazdaságilag művelhető (az anyagárkokon belüli) terület pedig $29\frac{400}{1600}$ kat. holdat tesz ki, a többi a töltések lábán belüli anyagárkok területét képezi.

Az egyes medencék ürtartalma:

Ia számú	32510	köbméter,
Ib «	26380	«
II. «	109457	«
III. «	88133	«
összesen	256480	köbméter.

A gazdasági művelés alá vonható terület az egyes medencék szerint a következőkép oszlik meg:

Ia számú medencében	4	kat. hold	176	négyszögöl,	
Ib « «	2	« «	656	«	
II. « «	11	« «	1568	«	
III. « «	10	« «	1200	«	
összesen	29	kat. hold	400	négyszögöl.	

Az egész telep gazdaságilag művelhető területe a régi telep 36 kat. holdjával együtt 65.25 kat. holdra növekedett, illetőleg ebből még levonásba kell hozni a régi telep 34. számú táblájából elvett 200 négyszögöl nagyságú területet, amelyen a beton üllepesztő medencét kezelő állandó munkás lakóháza épült fel (belsőséggel). Az 1905. évben üllepesztőnek berendezett 36. számú tábla mint ilyen feleslegessé vált és így szintén bevonható a gazdaságilag mívelhető területbe.

Az *aradi m. kir. kulturmérnöki hivatal* által vezetett új építkezésekbe az 1913/14. évben 20844 K, az 1915. évben pedig még 253 K fektettetett be, így a telep jövedelmezőségének elbirálásánál az eddigi 45833 K helyett az 1914. évtől kezdődőleg *a telepbe fektetett összes tőkéket jelző* 91677, illetőleg 91930 K-val kell számolnunk. Ebben az összegben a telep körzetébe bevont föld (41·5 kat. hold) értéke 25000 K-val szerepel, tehát 1 kat. hold 600 K val. Ez a becslés által megállapított összeg elég magasnak mondható tekintettel arra, hogy a terület mint sovány birkalegelő, illetve katonai gyakorlótér szerepelt a város tulajdonában.

* * *

VI. sz. táblázat. Összefoglaló kimutatás a mívelés alá vonható terület kihasználásáról az 1914. évben.

A kihasználás	Míveleti terület		Nyersbevétel összesen		Nyersbevétel 1 kat. holdon	
	k. hold	□-öl	K	f	K	f
Alagcsövezett terület:						
Lucerna	5	—	1067	—*	266	75
Vetett fű	3	—	584	—	194	66
Takarmányrépa	6	—	1593	—	265	50
Tengeri	5	—	717	—	143	40
Csalamádé	5	—	210	—	42	—
Árpás bükköny	3	—	402	—	134	—
Takarmányrozs	1	—	65	—	65	—
Zabosbükköny és csalamádé (kettős term.)	3	1200	923	—	246	26
Takarmányrozs és mohar (kettős termelés)	2	—	345	50	172	75
Improduktiv terület**	1	1200	—	—	—	—
Baltacim	—	800	44	88	89	76
	36	—	**5951**	**38**	—	—
Medencék:						
Ia sz. vízraktározásra	4	176	—	—	—	—
Ib « « tartalék	2	656	—	—	—	—
II. « bérbeadott szántóföldi termelésre	11	1568	664	80	30	—
III. « « « «	10	1200				
Összesen	**65**	**400**	**6616**	**18**	—	—

Mielőtt a kibővített telepnek immár 3 éves multjáról szóló beszámolómat megkezdeném, meg kell említenem azt, hogy az orsz. m. kir. növénytermelési kisérleti állomásnak a telep gazdasági kezelését is ellátó aradi kirendeltsége vezetőjének, RÖSZLER KÁROLYnak hadbavonulása és hősi halála miatt 1914. év augusztusától 1916. évi februárig — mikor fenti állás újból betölthető volt — a telep az aradi m. kir. kulturmérnöki hivatal kezelése alatt állott.

A telep 1914. és 1915. évi kihasználását s a szennyvízkezelésre vonatkozó adatokat a *VI., VII., VIII. és IX számú táblázat* tünteti fel, amelyekhez az egyes részleteket illetőleg a következő megjegyzések fűzhetők:

* 1 kat. hold (26. sz. tábla) termését a telep fogatos talajmunkáinak vállalkozója kapta természetben járó illetmény gyanánt.

** Szivárgó víz által elöntött terület (és 200 □-öl háztelek).

VII. sz. táblázat. Összefoglaló kimutatás a mívelés alá vonható terület kihasználásáról az 1915. évben.

A kihasználás	Miveleti terület		Nyersbevétel összesen		Nyersbevétel 1 kat. holdon	
	k. hold	□-öl	K.	f	K	f
Alagcsövezett rész:						
Lucerna	7	—	1327	—[1]	221	16
Vetett fű	3	—	804	—	268	—
Takarmányrépa	5	200	2287	—	446	22
Tengeri	1	200	460	—	409	—
Csalamádé	2	800	315	—	126	—
Zabosbükköny	1	—	137	—	137	—
Burgonya	2	—	1819	86	909	93
Köles	1	—	122	—	122	—
Paszuly	1	—	129	08	129	08
Zabosbükköny és csalamádé (kettős termelés)	2	—	338	—	169	—
« « mohar « «	1	—	193	—	193	—
Köles és köles « «	—	800	100	—	200	—
Bérbeadva konyhakerti művelésre	5	—	450	—	90	—
Improduktiv terület[2]	3	1200	225	—[3]	60	—
	36	**—**	**8706**	**94**	**—**	**—**
Medencék:						
Ia sz. vizraktározásra	4	176	—	—	—	—
Ib « «	2	656	—	—	—	—
II. « bérbeadatott szántóföldi termelésre	11	1568	664	50	30	—
III. « « « «	10	1200				
Összesen	**65**	**400**	**9371**	**44**[4]	**—**	**—**

Az alagcsövezett régi telep kihasználása teljesen az eddigi nyomon, a bevált kulturák segítségével történt, a szennyvízszűrés költségei túlnyomó részben ezen a területen termesztett termények eladási árából fedeztettek.

A szennyvízkezelési és telephasználati tervezet szerint az 1914. évben az Ia és Ib, 1915-ben pedig a II. számú medence került volna sorra vízraktározásra, A VI. és VII., főleg pedig a IX. táblázat tanu-

[1] 1 kat. hold (26. sz. tábla) termését a telep fogatos talajmunkáinak vállalkozója kapta természetben járó illetmény gyanánt.

[2] Szivárgó víz által elöntött terület (és 200 □-öl háztelek).

[3] Szivárgó vízben felverődött vadmohar ára.

[4] Ehhez járul még a medencék töltéseinek fűtermése 504 K vételárban.

VIII. sz. táblázat. Öntözési kimutatás az 1914. és 1915. évekből.

Tábla szám	A kultura	Az öntözés tartama a tenyészidő alatt		Tábla szám	A kultura	Az öntözés tartama a tenyészidő alatt	
		egyenként	átlag			egyenként	átlag
		óra				óra	
1914.				*1915.*			
2.	Lucerna	18	—	2.	Lucerna	26	—
3.		25	—	3.		42	—
5.		43	—	5.		17	—
26., 27.		—	17·3	25., 26., 27.		—	—
						52	—
				28.		—	19·7
1.	Fű	88	—	1.	Fű	21	—
4.		55	—	4.		44	—
32.		23	55·3	32.		31	32
9.	Takarmány-répa	18	—	20.	Takarmány-répa	16	—
12.		15	—	21.		—	—
15.		20	—	23.		42	—
17.		15	—	24.		35	—
18.		21	—	30.		14	—
21.		15	17·4	31.		13	20
22., 23., 29., 31., 35.	Tengeri	—	—	14.	Csalamádé	18	—
				34.		61	—
				36.		—	26·3
				6.	Csalamádé zab. után	23	—
				15.		—	11·5
10.	Csalamádé	6	—	7.	Bérelt vetemények föld	7	—
11., 30., 33.		—	—	8., 9., 10., 11.,		—	—
34.		15	—			—	1·4
		25	9·2				
7., 8., 13.	Árpás bükköny	—	—	18., 22.	Tengeri	—	—
				29.	Zabos bükköny	—	—
14.	Takarmány-rozs	—	—	33., 35.	Burgonya	—	—
16.	Baltacim	—	—	16.	Köles	—	—
				19.	Paszuly	—	—
6.	Csalamádé zabosbükköny után	35	—	12.	Zabosbük. és mohar	—	—
19.		34	—				
24., 25.		—	17·2				
20., 28.	Rozs és mohar	—	—	13.	Köles és köles	—	—

IX. sz. táblázat. Vízhasználati kimutatás az 1914. és 1915. évekből.

Hónap	Ia sz. medence	Üres táblákra és az árkokba	Öntözés	Legelőre	Összesen	Ia sz. medence	Ib sz. medence	Üres táblákra és az árkokba	Öntözés	Legelőre	Összesen
	1914-ben nap					1915-ben nap					
Január	31	—	—	—	31	—	2	—	—	29	31
Február	28	—	—	—	28	1	20	—	—	7	28
Március	31	—	—	—	31	28	—	—	—	3	31
Április	30	—	—	—	30	20	10	—	—	—	30
Május	22	1	8	—	31	13	6	12	—	—	31
Junius	25	5	—	—	30	5	4	5	16	—	30
Julius	25	1	5	—	31	11	4	—	16	—	31
Augusztus	10	—	21	—	31	17	14	—	—	—	31
Szeptember	21	4	5	—	30	13	12	5	—	—	30
Október	31	—	—	—	31	15	16	—	—	—	31
November	30	—	—	—	30	15	15	—		—	30
December	7	—	—	24	31	5	13	—	—	13	31
Összesen	291	11	39	24	365	143	116	22	32	52	365

sága szerint azonban az 1914. évben csak az I. medence egyik része az Ia számú, 1915-ben pedig az Ia és Iba számú medencék használtattak fel erre a célra. Az Ia számú medence ugyanis az 1914. évben egymaga birta a vízraktározást úgy, hogy a medence másik felére, az Ib számúra szükség nem volt. Ennek a jelenségnek okát másban nem lehetett keresni, mint az Ia medence előnyös talajrétegzettségi viszonyaiban; mindenesetre azonban az Ia számú medencével szerzett ezen igen kedvező tapasztalat arra a feltevésre engedett következtetni, hogy a következő évben a medence másik fele, az Ib számú, szintén elegendő lesz a vízraktározásra, ha ennek befogadó képessége kisebb is mint az Ia számúé, mert számításba lehetett venni azt is, hogy az 1914/15 évben a legelőöntözéssel is tekintélyes mennyiségű vizet lehet elhelyezni, míg az 1913/14. évben a legelő nem öntöztetett meg.

Az Ia számú medence példája azonban az 1915. évben nem ismétlődött meg az Ib számún, mert az egész éven keresztül mindössze csak 116 napi vízmennyiséget bírt el, míg 143 napon át ismét az Ia számú medencében kellett a vizet raktározni, míg az 1914. évben az Ia számú medence egymaga 291 napi vízmennyiséget bírt el. *Az, hogy a medencékben mennyi víz raktározható el, függ az időjárási viszonyoktól, amelyek az elpárolgás mérvét befolyásolják,*

továbbá a medencék talajának rétegzettségi viszonyaitól, amelyekre nézve pontos megállapítások eddig még nem történtek. Az 1914. évben (l. a XIV. sz. táblázatot) 690, az 1915-ben pedig abnormisan sok, 863 mm. volt az évi csapadékmennyiség — ez nagy mértékben járul hozzá a fent leírtak megmagyarázásához.

A legelő az 1914/15. év telén 63 napi öntözésben részesült, *az alagcsövezett területen* pedig az 1914. évben 39, az 1915-ben pedig 32 napon át öntözték a gazdasági kulturnövényeket. Mint az 1912. és 13. években, az öntözési napok számában mutatkozó eltérés magyarázatát a május—augusztus hónapok csapadékviszonyaiban kell keresnünk. Az 1914. év tavaszi-nyári csapadéka 277, az 1915-é pedig 332 mm. volt; tehát nemcsak az 1915. évi összes csapadék relativ nagyobb mennyisége, hanem ezen eloszlódása is oka annak, hogy ebben az évben kevesebb öntözésre volt szükség. Az egyes növények vízfelhasználó képességét tekintve, ép úgy, mint az 1912. és 13. években is, legjobban kiváltak ebben a tekintetben a vetett fű, takarmányrépa, lucerna és a kései vetésű csalamádé, míg a többi növény öntözésével ezekhez képest nem sok vizet lehetett elhelyezni.

Ami a szennyes vizzel való öntözést általában illeti, a telep megnagyobbítása és átalakítása után ebben a tekintetben lényegesen más helyzettel állunk szemben. Elsősorban is megváltozott az öntöző szennyvíz minősége, nemcsak azért, mert a beiktatott beton üllepesztő medencékben a szennyvíz a vele a városból kikerülő szilárd és sűrű alkatrészektől alaposan megszabadul s csak így kerül azután öntözésre vagy a medencékben való tárolásra, hanem azért is, mert az öntözés nemcsak a közvetlenül a betonmedencékből kifolyó friss, hanem esetenként a medencékben tárolt és már bizonyos fokú biológiai öntisztuláson átment vízzel is történik. Annak, hogy az öntözés a városból kifolyó és a medencékben tárolt szennyvízzel egyidejűleg eszközölhető, nagy hasznát lehet látni akkor, mikor a hosszabb-rövidebb ideig tartó szárazság alatt a növényzet erősen kívánja az öntöző vizet és szükség van arra, hogy rövid időn belül több tábla részesüljön öntözésben. *Az 1914. évtől kezdve tehát egy és ugyanazon idő alatt véghezvitt öntözés, valamivel nagyobb mérvű vízelhelyezést jelent, mint a telepnek a kibővítés előtti, első korszakában.*

Saját üzemben használtatott ki az 1914. évben az egész alagcsövezett terület, bérbeadatott pedig a II. és III. sz. medence területe kat. holdanként 30 K-ért. 1915-ben bérbeadatott még ezeken kívül a háború okozta kezelési nehézségek miatt az alagcsövezett rész 5 táblája is (kat. holdanként 90 K-ért) konyhakerti növények termelésére azzal a kötelezettséggel, hogy a bérlők tartoznak a táblákat alaposan felásni szántás helyett. Az ásással való földforgatástól ugyanis azt

lehetett várni, hogy a táblák rossz, kötött, nehezen munkálható talaja valamelyest megjavul és így alkalmasabbá válik a további termelésre és szűrésre. Ez a várakozás nagy mértékben teljesedett is úgy, hogy célszerűnek mutatkozik az, hogy az évről évre a telep legrosszabb tábláiból néhány hasonló kultura alá vonassék. Nagyobb számú táblára ezt az eljárást természetesen kiterjeszteni nem lehet, mert a legváltozatosabb konyhakerti növényekkel beletelepített táblák nem öntözhetők, már pedig a vízelhelyezés szempontjából a szűrőterület csökkentését a lehetőség szerint mindig kerülni kell.

Még a telep kihasználásának adatait magukban foglaló VI. és VII. táblázatban feltüntetett «improduktiv területek»-ről kell pár szót ejteni. Ezek a területrészek az alagcsövezett telepen úgy származnak, hogy egyes tábláknak az öntöző árok felőli részeit a szivárgó víz elönti és kiöli ott a gazdasági kulturát. Az elöntés egyes esetekben a tábla egy $^1/_4$-ére is kiterjed, s ha a víz huzamosabb ideig áll ott meg (ami mindig az öntözés tartamától függ), úgy annyira felverődik benne a vadmohar (Echinochloa crus galli L.), hogy teljesen elnyomja a túlságos sok nedvességet úgyis sinylő gazdasági kulturnövényt. Kevesebb bajt okoz ez akkor, ha a kárt szenvedett táblán szálas takarmány termeltetik (csalamádé, köles, mohar), mert ez a telep eme átkos gyomnövényével inkább meg tud birkózni, meg azután a vadmoharral kevert takarmány is értékesíthető, habár nyomottabb áron, ellenben pl. a takarmányrépa teljesen kipusztul a szivárgó víz által elöntött területen. Egyébként 1915-ben a szivárgó vízben felverődött tiszta vadmohar is értékesíthető volt takarmánynak összesen 225 K-án (l. VII. táblázat).

A szivárgó víz által okozott kártételek igen kedvezőtlen perspektivát tárnak elénk abban az esetben, ha tényleg rászorulunk arra, hogy a tárolómedencék mellett az alagcsövezett terület egy harmada is feláldoztassék vízraktározásra, amint ezt a telephasználatra vonatkozó utasítás 2. pontja előirja. Ha tekintjük azt, hogy csupán csak az öntöző árkok felől kiszivárgó víz 1914-ben $1\frac{1000}{1600}$ hat. holdat, 1915-ben pedig $3\frac{1000}{1600}$ kat. holdat tett terméketlenné a régi telep 36 kat. holdjából, biztosra lehet venni azt, hogy ha a telep $^1/_3$-án a víz huzamosabb ideig raktároztatik, nemcsak ez a terület (12 kat. hold) veszik el a gazdasági termelés számára, hanem a nagyobb tömegű víz ellen a töltések még kevesebb ellentállást fejthetvén ki, a szivárgó víz által okozott elöntés a többi rész kihasználását is erősen megzavarja.

Hogy a megnagyobbított telep üzemi költségeit lehetett-e és milyen fokig fedezni az eddigi nyomokon folytatott növénytermelés-sel, arra az alábbi számadatok világítanak rá:

1914-ben volt:

Bevétel: terményekért ... ... 5951·38 K.
a két medence bérlete ... 664·80 « 6616·18 K
Kiadás (összes) ... ... 5587·66 «
Tisztán befolyt jövedelem ... ... 1028·52 K

Ez a telepben fekvő 91.677 K összes tőkének 1·12%-át jelenti.

Gazdaságilag művelhető összes terület ... ... 65·25 kat. hold
1914.-ben tényleg gazdasági kihasználás alá vonatott 58·75 « «
1 kat. holdra eső tisztajövedelem az egész terület után... ... 15·76 K
« « « « « a tényleg művelés alatt .. 17·50 «
álló területből.

1915-ben volt

Bevétel: terményekért és bérletekért az alagcsövezett területről ... ... 8706·94 K
a medencék töltéseinek fűtermése ... ... 504·— «
a II. és III. sz. medencék bérlete ... ... 664·50 « 9875·44 K.
Összes kiadás... ... ... 5552·88 «
Tisztán befolyt jövedelem ... ... 4322·56 K,
mely a telepbe fektetett 91.930 K összes tőkék *4·70%-kamatozását* jelenti.

A telep egész, gazdaságilag művelhető területe... ... 65·25 kat. hold
1915.-ben tényleg gazdasági művelés alá vétetett ... 58·75 « «
1 kat. holdra eső tisztajövedelem az egész terület után ... 66·24 K
« « « « « a tényleg gazdasági művelés alá vett területből ... ... 73·58 «

A telepnek e két évben való egymástól nagyon eltérő jövedelmezősége a háborús viszonyokat teljes mértékben tükrözi vissza. 1914.-ben az általános bizonytalanság miatt alig, vagy nyomott áron lehetett mindent értékesíteni, míg 1915.-ben már a termények korlátlan kereslete, a pénzbőség és a mindig jobban fokozódó takarmányinség mellett mindent jó áron el lehetett adni. A háborús viszonyoknak a termelésre való ezen kedvező hatása legjobban mutatkozik az egyes terményekért elért egységárak növekedésében, amelyre nézve a következő évre vonatkozó megbeszélések folyamán lesz alkalmunk érdekes összehasonlítást tenni, amikor ez a hatás még jobban kibontakozik.

* * *

Ezzel elérkeztünk az 1916. évhez, mikor a telep újra a kirendeltség kezelésébe került vissza (márciusban). Ebben az időben már bérbe volt adva a III. sz. medence területe, az alagcsövezett részből pedig 5 tábla, amelyekhez még ötöt kellett hozzácsatolni azért, mert az amúgy is speciális és sok művelést kívánó telepen a mindig jobban fokozódó termelési mézségekkel (a fogatos és kézi munkaerő hiányá-

val) alig-alig lehetett megküzdeni. A bérlők az alagcsövezett terület tábláin túlnyomó részben tengerit, 1 táblán káposztát és burgonyát, kettőn pedig különféle konyhakerti növényeket, a III. sz. medencében pedig (még szennyvizet nem látott talaj) gabonanemüeket, tengerít és cirkot termeltek.

A telepnek *az 1916. évben* való beosztását, kihasználását, az öntözési és a vízhasználatra vonathozó kimutatást *a X., XI., XII. és XIII. számú táblázatok* tüntetik fel részletes adatokban.

Látható ezekből, hogy a kihasználás a telepen ebben az évben is az elmult évek során át bevált kulturnövényekkel történt. Nagyon kiterjedt immár a jövedelmezőség és a nyári vízelhelyezés szempontjából a telep egyik leghasznosabb növényének, a *lucernának* termesztése, amely 7 táblát foglalt el, míg a *vetett fű* hármat, amit lehetővé tett az, hogy a téli vízelhelyezés szempontjából a legelőöntözés és a medencetárolás mellett nem vagyunk már feltétlenül az alagcsövezett telepre ráutalva. Hogy a telepen általán milyen jól díszlik a lucerna, mutatja az is, hogy a 7 tábla közül 2 a vetés után második, 2 a negyedik, 2 az ötödik és 1 a nyolcadik évében volt, emellett kettő (a 2. és 3. sz. — táblán 4 éves) kitünő, a többi is még elég jó termést adott 4 kaszálással, amit az árveréseken elért árak is bizonyítanak. Hasonlót lehet elmondani a vetett fűről, amelynek 3 táblája a harmadik, negyedik és hetedik évében volt és mindegyik — 4 kaszálással — hatalmas termést adott. *Takarmányrépából* mezőhegyesi származású sárga Vauriac termeltetett, *tengeriből* pedig eredeti bánkúti lófogú. Sajnos, a törés idejéig (október első fele) nem ért el kellő beéredettségi fokot e tengeri, ami az értékesítésnél elért árakra nem hatott kedvezően. *Burgonya* (rózsa) a telep két leglazább talajú tábláján termeltetett, itt igen nagy termést is adott. Öntözésben természetesen nem részesült. Úgy ennek, mint más egyéb növények részletes termésadataira később terjeszkedem ki akkor, mikor az egyes kulturák relativ jövedelmezőségéről és az értékesitésnél elért egységárakról lesz szó. Az egyes táblák szélein szegélynövényként *napraforgóval* tettünk kisér'etet, azonban nem sok sikerrel. Mindenekelőtt nagy akadálya a napraforgó termelésének a telepen az, hogy nem birja, nagyon megsinyli az öntöző vizet. Ha az öntöző víz olyan táblára vezettetett, amelynek széle napraforgóval volt beültetve, a növények azonnal elfonyadtak, ott pedig, ahol a víz többé-kevésbbé huzamos ideig megállott, csak hosszú idő múlva tértek újból magukhoz vagy teljesen ki is pusztultak. Ehhez járult még az, hogy az öntözés folytán a talaj meglazulván, a helyenként igen hatalmasra fejlődött növenyeket a kissé erősebb szél is sorjában kidöntötte. Végül a mag túlnyomó részben léha maradt, már azért is igen nyomott áron lehetett értékesíteni, de

X. sz. táblázat.

Kimutatás az alagcsövezet terület kihasználásáról az 1916. évben.

A tábla száma	A kihasználás	Miveleti terület		Improduktív terület	A termény értékesítési ára	
		k. hold	□-öl		K	f
1	Vetett fű a VII. évében	1	—	—	672	—
2	Lucerna a IV. évében	1	—	—	545	—
3	« « « «	1	—	—	428	—
4	Vetett fű a IV. évében	1	—	—	518	—
5	Lucerna a VIII. évében	1	—	—	547	—
6	Bérlet alatt tengeri	1	—	—	80	—
7	« « konyhakerti termelés	1	—	—	80	—
8	« « tengeri	1	—	—	80	—
9	« « «	1	—	—	80	—
10	« « «	1	—	—	80	—
11	Tengeri, bánkuti lófogu	1	—	—	472	—
12	« « «	1	—	—	610	—
13	Takarmányrozs és csalamádé	1	—	—	146 194	— —
14	« « «	1	—	—	66 154	— —
15	Tengeri, bánkuti lófogu	1	—	—	583	—
16	Takarmányrozs és köles	1	—	—	92 274	— —
17	Bérlet alatt tengeri	1	—	—	80	—
18	« « konyhakerti termelés	1	—	—	80	—
19	« « tengeri	1	—	—	80	—
20	Tengeri, bánkuti lófogu	1	—	—	585	—
21	Takarmányrépa, sárga Vauriac	—	1400	200	55[1] 702	— —
22	« « «	1	—	—	1139	—
23	« « «	1	—	—	1161	—
24	Bérlet alatt káposzta	1	—	—	80	—
25	Lucerna a II. évében	1	—	—	570	—
26	« « V. «	1	—	—	illetmény	
27	« « V. «	1	—	—	311	—
28	« « II. «	1	—	—	490	—
29	Tak. rozs és csalamádé	1	—	—	168 330	— —
30	Takarmányrépa, sárga Vauriac	—	1400	200	44[1] 916	— —
31	« « «	—	1200	400	18[1] 750	— —
32	Vetett fű a III. évében	1	—	—	773	—
33	Burgonya	1	—	—	2110	—
34	Bérlet alatt tengeri	— —	1200 —	200[2] 200[3]	60	—
35	Burgonya	1	—	—	1394	—
36	Bérlet alatt burgonya	—	800	800	40	—
	Szegélyként termelt napraforgóért	34 —	1200 —	2000 —	17637 50	— —
	Összesen	34	1200	2000	17687	—

[1] Szivárgó vízben felverődött vadmohar eladási ára.
[2] Illetmény föld.
[3] Háztelek.

XI. sz. táblázat. Összefoglaló kimutatás a mívelés alá vonható terület kihasználásáról az 1916. évben.

A kihasználás	Mívelési terület		Nyersbevétel			
			Összesen		1. kat. holdon	
	k. hold	□-öl	K	f	K	f
Alagcsövezett rész:						
Lucerna	7	—	2891	—[1]	481	83
Vetett fű	3	—	1963	—	654	33
Takarmányrépa (sárga Vauriac)	4	800	4668	—	1037	11
Tengeri (bánkuti lófogu)	4	—	2250	—	562	50
Burgonya	2	—	3504	—	1752	—
Tak. rozs és csalamádé (kettős termelés)	3	—	1058	—	352	66
« « « köles « «	1	—	366	—	366	—
Bérlet alatt (tengeri)	6	1200	540	—	80	—
« « (káposzta)	1	—	80	—	80	—
« « (burgonya)	—	800	40	—	80	—
« « (konyhakerti vetemények)	2	—	160	—	80	—
Improduktiv terület	1	400	117	—[2]	—	—
A táblák szegélyén napraforgó	—	—	50	—	—	—[3]
	36	—	**17687**	—	—	—
Medencék:						
I a sz. (takarmánytök)	4	176	95	—	23	05
I b « vizraktározásra	2	656	—	—	—	—
II. « «	11	1568	—	—	—	—
III. « bérbeadatott szántóföldi termelésre	10	1200	488	76	45	46
Összesen	**65**	**400**	**18270**	**76**[3]	—	—

az értékesítés egyébként is nagy nehézségekbe ütközött, mert a cséplésre és a mag kezelésére, raktározására való helyiségek hiányában a napraforgót nem mint piaci árút, hanem letörve, szárastúl kellett árúba bocsájtani. Igen sokat szenvedett ez a növény a szomszédos csálai erdőben tanyázó varjak kártételeitől is; sajnos, ezek a tengeriben is elég tetemes károkat szoktak okozni, noha minden rendelkezésre álló eszközzel szokott folyni az elriasztásuk. Ugyancsak igen kedvezőtlen tapasztalatok voltak szerezhetők ebben az évben a *takarmánytökkel* is, amely az I a számú medencébe ültettetett. Ebben a medencében 2 éven át raktározódott és üllepedett a szennyvíz, számítani lehetett

[1] 1 kat. hold (26. sz. tábla) természetbeni illetmény.
[2] Szivárgó vízben felverődött vadmohar eladási ára.
[3] Ehhez járul még a medencék töltéseinek fűtermése 1101 K eladási árban.

XII. sz. táblázat. Öntözési kimutatás az 1916. évből.

A tábla száma	A kultura	Az öntözés tartama a tenyészidő alatt		A tábla száma	A kultura	Az öntözés tartama a tenyészidő alatt	
		egyenkint	átlag			egyenkint	átlag
		óra				óra	
2	Lucerna	46	—	33, 35	Burgonya	—	—
3		56	—				
5		35	—	13	Tak. rozs után a csalamádé	27	—
25		150	—	14		7	—
26		78	—	29		31	21·7
27		62	—				
28		75	71·7	16	Tak. rozs után a köles	48	48
1	Vetett fű	59	—				
4		39	—	6	Tengeri a bérelt táblákon	61	—
32		100	66	8		25	—
				9		32	—
21	Takarmányrépa	15	—	10, 19		—	—
22		58	—	17		7	—
23		60	—	34		33	22·5
30		32	—				
31		13	35·6	24	Káposzta a bérelt táblán	113	113
11	Tengeri	13	—	7, 18	Konyhakerti vetemények a bérbeadott táblákon	—	—
12		28	—				
15		37	—				
20		57	33·7				

tehát arra, hogy a talajnak ezáltal szerzett tápanyaggazdagsága érvényre jut a takarmánytök nagy termésében. Azonban a medence talajának hidegségét, kötöttségét ez a körülmény nem tudta ellensúlyozni; a növények csak tengődtek, alig és nagyon hiányosan fejlődtek, kevés termést hoztak úgy, hogy a termelés ez esetben bizony lényeges veszteséggel járt.

A szivárgó víz ebben az évben 1 kat. holdat tett terméketlenné az alagcsövezett területből, túlnyomó részben a takarmányrépát ölve ki a tábláknak az öntöző árkok felőli részein.

Azt, hogy *az egyes kulturnövények mennyi vizet fogyasztottak* a tenyészidő alatt, a XII. számú táblázat tünteti fel. Előljár ebben a tekintetben a lucerna, mely táblánként átlag 71.7 órán át részesült öntözésben, ezt követi a vetett fű 66, 1 tábla köles 48, a takarmányrépa 35.6, a tengeri 33·7, illetőleg a bérelt táblákon 22.5 és a csalamádé 21.7 órás táblánkénti átlagos öntözéssel. Nem kaptak öntöző vizet a burgonya táblák és a 2 táblán termelt különféle konyhakerti növények. Tulajdonképen, amint a táblázatból látható, legtöbb vizet fogyasztott a 24. számú tábla, amelyen a bérlő káposztát termelt; ez az egész tenyészidő alatt 113 órán át öntöztetett. Az eddigi, a telep első évei-

XIII. sz. táblázat. Vizhasználati kimutatás az 1916. évből.

Hónap	Ib sz. medencze	IIb sz. medencze	Üres táblákra és az árkokba	Öntözés	Legelőre	Összesen
	nap					
Január	13	—	7	—	11	31
Február	3	26	—	—	—	29
Március	—	31	—	—	—	31
Április	—	30	—	—	—	30
Május	12	12	2	5	—	31
Junius	5	8	—	17	—	30
Julius	3	7	—	21	—	31
Augusztus	—	9	—	22	—	31
Szeptember	—	28	—	2	—	30
Október	8	19	4	—	—	31
November	—	9	21	—	—	30
December	—	—	6	—	25	31
Összesen	**44**	**179**	**40**	**67**	**36**	**366**

XIV. sz. táblázat. Csapadék-kimutatás az 1912—1916. évekből.

Hónap	A csapadék mennyisége				
	1912.	1913.	1914.	1915.	1916.
	milliméter				
Január	102	24	16	64	21
Február	71	10	00	20	24
Március	83	6	108	108	64
Április	85	47	19	70	117
Május	77	87	73	53	64
Junius	28	125	104	77	48
Julius	40	81	79	114	41
Augusztus	70	146	21	88	30
Szeptember	94	82	63	67	56
Október	45	18	91	116	64
November	39	37	24	38	39
December	45	27	36	48	59
Összesen	**779**	**690**	**634**	**863**	**627**

ben szerzett tapasztalatok ugyan azt mutatták, hogy a káposzta elég sok öntöző vizet bír el, azonban ez az eset egészen különleges elbírálásra tart számot, mert a bérlő határozott kívánságára kellett az öntözést minduntalan megismételni. A túlságos mérvű öntözés láthatóan nem is vált a káposzta hasznára, több és jobb minőségű termést adott volna akkor, ha a termelő engedett volna abból a meggyőződéséből, hogy a termés nagysága egyenes arányban lesz az alkalmazott öntöző víz mennyiségével.

Az 1915/16.-i télen csak 24 napig folyt a *tegelőöntözés*, az 1916. évi vízhasználati kimutatás (XIII. sz. táblázat) szerint pedig az egyes *kulturnövények öntözésével* összesen 67 napon át volt elhelyezhető a szennyvíz. Ez lényeges emelkedést jelent a megelőző évekhez képest, azonban ebben az évben az összes csapadék 627 mm., a tavaszi-nyári csapadék mennyisége pedig csak 187 mm. volt. Hogy lássuk milyen törvényszerűség nyilvánúl meg a tavaszi-nyári csapadék és az öntöző napok száma közötti összefüggésben, nem lesz érdektelen, ha a tárgyalt 5 év erre vonatkozó adatait összehasonlitásúl itt egymás mellé állítjuk:

	1912.	1913.	1914.	1915.	1916.
évi összes csapadék mm.	779	690	634	863	627
tavaszi-nyári csapadék mm.	215	439	277	332	183
az öntöző napok száma	47	12	39	32	67

A telephasználati tervezet szerint ebben az évben tulajdonképen a III., de mivel az 1915. évben a II. számú medence nem vétetett használatba, ez és csupán ez került volna sorra a vízraktározásban. Azonban a II. számú medence, amelyiknek befogadó képessége pedig a legnagyobb valamennyié között, meglepően kevés ideig birta magába fogadni a vizet, összesen csak 179 napon át, míg 1914.-ben az egy harmadrészénél is kisebb I a számú medence — tudjuk — 291 napi vizet fogadott magába. Hangsúlyozni kell azonban itt is azt, hogy a *raktározási napok száma nem abszolut értelemben veendő, mert a raktározott víz egy része újból kivezettetik a medencéből akkor, mikor a kulturnövények öntözése az innen kikerülő vízzel — a városból direkt kifolyó szennyvízzel egyidejűleg — történik.* Mivel a II. számú medence nem bizonyult elégségesnek a szennyvíz elhelyezésére, azért a szennyvíz az I b medencébe is raktároltatott, mivel azt ez évben a művelésbe bevonni úgysem lehetett volna.

Már az 1914. és 1915. évekre vonatkozó jövedelmezőségi kimutatásokkal kapcsolatban említettem, hogy a háborús viszonyok fokozatosan hogy hatottak emelően a telep bevételeinek nagyságára; még inkább tapasztalható volt ez az 1916. évben, amikor a telep növény-

termelő üzemének haszna a régebbi évekéhez viszonyítva nagy felszökkenést mutat, noha a termelési költségek is természetszerüen lényegesen emelkedtek, meg tekintélyes összegeket (1300 K-án felül) kellett fordítani a telep műszaki berendezéseinek fentartására és javítására is. Élénken mutatják ezt az alábbi számok:

1916-ban volt

Bevétel: terményekért és bérösszegek (a XI. táblázat szerint) 18.270·76 K
a medenczék töltéseinek fütermése ... ... 1.101·00 « 19.371·76 K.
Összes kiadás ... ... 8.284·56 «
Tisztán befolyt jövedelem ... ... 11.087·20 K,
mely összeg a telepre fektetett 91.930 Kösszes tőkéknek *12·06% kamatozását* jelenti.
A telep egész gazdaságilag művelhető területe ... ... 65·25 kat. hold
1916. évben tényleg gazdasági művelés alá vétetett... 50·86 « «
1 kat. holdra eső tisztajövedelem az egész terület után ... 169·92 K,
« « « « « a tényleg gazdasági művelés alá vett területből ... ... 218·00 «

Megjegyzendő, hogy a termények értékesítése ebben az évben is teljesen az eddig szokásos módon történt, azaz lábon, illetve a földben, nyilvános árverésen. A háború okozta árúinség, takarmányhiány, a termények iránti korlátlan kereslet általán jól meglátszik azoknak az áraknak kialakulásából, amelyek az egyes növények *egy kat. holdról származó* terméséért az árveréseken átlagban elérettek. Ime:

	1912.	1913.	1914.	1915.	1916. év
		k o r o n a			
Lucerna	231·66	231·00	266·75	221·16	481·83
Vetett fű ...	182·30	228·00	194·66	268.00	654·33
Takarmányrépa	320·00	327·83	265·50	446·22	1037·11
Tengeri	208·00	178·50	143·40	409·00	562·50
Burgonya ...	—	—	—	909·93	1752·00
Csalamádé ...	179·50	131·60	94·44	100·75	226·00
Takarmányrozs	106·00	100·00	80·00	—	118·00
Zubosbükköny	105·00	128·33	108·25	102·50	—
Árpásbükköny	—	—	134·00	—	—
Őszi árpa... ...	—	96·25	—	—	—
Köles	—	—	—	107·33	274·00
Mohar	82·50	59·33	85·00	81·00	—

Az egyes kulturák vagy kihasználási módok 1916. évi *relativ jövedelmezőségének* feltüntetésére pedig álljon itt e két számsor, amelyeknek elseje az egy kat. holdról való nyersbevételt, másodika pedig a termelési költségek levonása után a tisztajövedelmet tünteti fel egy kat. holdról.

Megjegyzendő, hogy a termelési költségekbe nem számíttattak be a minden egyes kulturát egyformán termelő, tehát a jövedelmezőségek egymáshoz való viszonyát úgysem befolyásoló tételek.

Burgonya	1752·00 K	1410·50 K
Takarmányrépa	1037·11 «	734·45 «
Vetett fő	654·33 «	629·33 «
Lucerna	481·83 «	456·83 «
Tengeri	562·50 «	376·00 «
Tak. rozs és köles (kettős term.)	366·00 «	262·00 «
« « « csalamádé « «	352·66 «	210·66 «

Ezekkel szemben tudjuk, hogy az alagcsövezett rész bérbeadott tábláiért 80 K.-t fizettek egy kat. holdról, a harmadik számú medencében pedig 45·46 K-t. Ez utóbbi egy átlagszám voltaképen, mert a medence parcellái 45 és 50 K bérért adtattak ki a terjedelem és aszerint, hogy a II. medence szivárgó vizétől származó kártételeknek milyen mértékben voltak kitéve.

Erős (kat. holdanként 44·42 K) veszteséggel járt az I a számú medencébe ültetett takarmánytök és a szegélyként termelt napraforgó termelése, amelyet mindössze 50 K-ért lehetett csak értékesíteni. Mindkét esetre nézve magyarázatul hivatkozom e növények termelése folyamán szerzett és fentebb leírt tapasztalatokra.

Az iménti kimutatásból láthattuk, hogy mekkora tiszta és nyersbevétel volt elérhető az egyes kulturnövények egy kat. holdról származó terméséért; nem lesz érdektelen azt is tudni, hogy e látszólag igen magas értékesítés mellett a termésmennyiség egységéért milyen árak voltak elérhetők. Meg lesz állapítható ez azokra a növényekre nézve, amelyeknek termésmennyiségéről pontosan tájékozva lehetünk, amilyenek pl. a takarmányrépa, burgonya és tengeri. A szálas takarmányok termésének pontos megállapítása alig leküzdhető nehézségekbe ütközik a telepen, mert a vásárlók a takarmányt rendszerint zölden és fokozatosan hordják le a táblákról. Szénává ugyanis nem szokták a takarmányokat szárítani a telepen, ami nagy víztartalmuk miatt úgyis igen hosszú időt venne igénybe, aminek megvan az a haszna, hogy az évelő növények tarlója azonnal öntözés alá kerülhet, az egyéveseké pedig feltörhető a másodtermény alá.

A *takarmányrépa* gyökértermése volt egy kat. holdon

a 21. számú táblán	540 q	a 30. számú táblán	776 q
« 22. « «	833 «	« 31. « «	798 «
« 23. « «	784 «	átlag	746 q

Az egy kat. holdról származó nyersbevétel alapján 1 q répa tehát 1·38 K-val értékesíttetett a földben.

A *burgonya* gumótermése 1 kat. holdon volt

	I. o.	II. o.	összesen
a 33. számú táblán	99·20	10·50	109·70 q
« 35. « «	62·50	12·00	74·50 «

Az I. osztályú gumó métermázsája 20, a második osztályú 12 K-val értékesíttetett a telepen kiszedve és helyben átvéve.

A *tengeri* átlag egy kat. holdon 18 q szemtermést adott, amelynek egy q-ja lábon 31·25 K-val kelt el.

Ezek a számok azt mutatják, hogy ha a telep vevőközönsége látszólag igen nagy árakat fizetett is a telep terményeiért, az 1916. év árait tekintve még sem fizette túl azokat.

* * *

Az 1914. évben megnagyobbított aradi szennyvíztelep üzeme nemcsak az idő rövidsége, de a háború okozta nehézségek miatt sem alakulhatott ki véglegesen; több évnek megfigyelései lesznek szükségesek annak megállapítására, hogy a kibővített telepen mennyire és hogyan helyezhető el legmegfelelőbben a városi szennyvíz és ezzel kapcsolatosan hogyan alakul ki véglegesen a telep egész üzeme.

M. kir. állami Rovartani Állomás, Budapesten.

Igazgató: Jablonowski József. Erk.: 1917. XII/15.

Összehasonlító védekező kisérletek hernyóenyvekkel a téli araszolók ellen.

Irta: Kadocsa Gyula.

Bevezetés.

Hazánk gyümölcsöseiben a legutóbbi néhány esztendőben, de különösen az elmúlt (1915) év tavaszán, a *téli kis araszolópille (Operophthera [Cheimatobia] brumata L.)* hernyói eddigelé nem tapasztalt károkat okoztak. A hírhedt «zöld hernyók» — amint gazdáink őket elnevezték — olyan nagy számban mutatkoztak mindenfelé az országban, hogy már május végén igen sok gyümölcsösben virág- és lombfosztottan meredtek a fák a szemlélő elé.

A téli kis araszoló hernyói ugyanis már kora tavasszal, amikor a rügyek még nem is duzzadoznak, kelnek ki a petékből, s befurakodnak a rügyekbe, hogy azok belsejéből táplálkozzanak. A rügyek vagy teljesen elpusztulnak, vagy ha ki is fakadnak, a lomb hiányos, lyukas lesz. A hernyók később a lombozatnak és virágoknak esnek neki, majd a kötődő kis termést is felfalják, vagy részben megrágják. Kisebb támadásuk esetén a lombozat lyukas, részben lerágott lesz, a megrágott gyümölcsök pedig alaposan eltorzulnak. A rágás helyén a gyümölcs másodlagos (érdes, varas) bőrt kap, megmaradt része továbbfejlődik, de a hiányzó, lerágott rész miatt szabályos alakját elvesztvén, különféleképpen eltorzul. Rendszerint apró marad, emellett pedig, mint pl. a körte, élvezhetetlenül kemény lesz.

Nagyobb támadás esetén a fakorona teljesen megkopaszul, a lombból, virágból, termésből semmi sem marad meg. Az ennyire letarolt fák kárszenvedése nemcsak az az évi termés teljes megsemmisülésében nyilvánul meg, hanem kedvezőtlenül kihat a fák egészséges továbbfejlődésének jövőjére is. A fák később újra kihajtanak, a tenyészidő rövidsége miatt azonban a kihajtott hajtások őszig nem érhetnek be rendesen s így közülök sok áldozatúl esik a tél fagyának. Az ilyen fák jövő tavasszal nemcsak a fejlődésben mutatnak visszamaradást, hanem termésük se lesz. De nemcsak a jövő év, hanem a rákövet-

kező évek termése is oda van. Minden gyümölcskertész tudja, hogy a termőrügyek kifejlesztéséhez bizonyos időre van szüksége a fának, így az almánál két évre, ha azonban a fa minden erejét az araszoló hernyók okozta növekedésbeli hiányok helyrepótlására kénytelen fordítani, természetesen a termőrügyek kifejlődése fog szünetelni. Az araszolók kártétele tehát nemcsak közvetlen, de közvetett módon is igen nagy. Néhány év gondos ápoló munkájára van szükség, hogy a fa teljesen kiheverje az araszolók támadását. E gondos ápoló munka feltételezi a további *rendszeres védekezést* is.

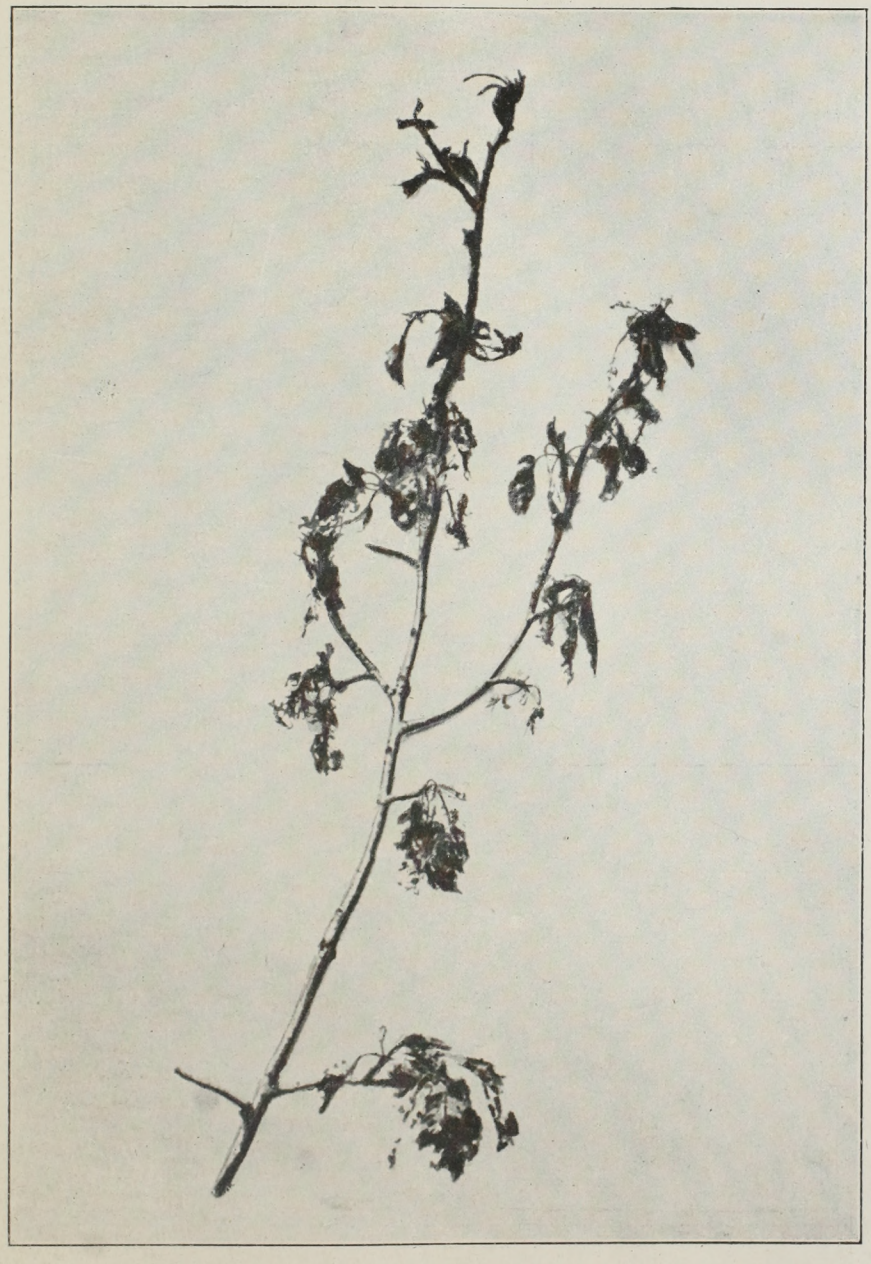
Ámde mi a sorsa az olyan fáknak, amelyek védekezés hiányában az araszolók *újabb* támadásait, esetleg éveken át, kénytelenek elszenvedni? Az ilyen fák szomorú sorsát maga a hanyag gazda pecsételi meg. A fák évről-évre jobban gyengülnek, sőt előbb-utóbb el is pusztulnak, amit nagyban siettet egyéb élősködők jelentkezése is úgy az állat-, mint a növényvilágból, mert közismert tapasztalat szerint a különféle élősködők első sorban a betegeskedő fákat lepik el.

Annak megvilágítására, hogy ezek a nemcsak közvetlenül, de közvetve is kárt okozó rovarok az elmúlt esztendő (1915) tavaszán milyen nagy számban jelentkeztek hazánkban, legyen elég felemlítenem, hogy a ROVARTANI ÁLLOMÁS-hoz 43 vármegyéből érkezett panasz. E vármegyék névszerinti felsorolásától e helyen eltekinthetek, annyival is inkább, mert egy másutt már megjelent nagyobb közlemény[1] a kárt szenvedett vármegyéket s a kártétel helyeit már részletesebben ismertette. Hogy a többi 20 vármegye gyümölcsöskertjei szintén nem voltak mentesek e kártevők pusztításától, magától értetődik.

Teljes tudatában annak az óriási veszteségnek, mit e rovarok a nemzetvagyonnak mindenesetre tekintélyes részét jelentő gyümölcsfaállományunkban, nemkülönben e gyümölcsfáink terméshozamában előidéznek akkor, ha garázdálkodásuknak szabad utat engedünk, a ROVARTANI ÁLLOMÁS minden rendelkezésére álló eszközt megragadott, hogy a gazdákat még idejében figyelmeztesse a fenyegető veszedelemre és kioktassa az okszerű védekezésre. A számottevőbb hazai szak- és napilapokban megjelent közlemények, az ország valamennyi hatóságához intézett felhívások és népiesen megírt útmutatók szétküldése, továbbá több helyen tartott előadások utján a védekezésnek minél kiterjedtebb alkalmazását sürgette. Ebbeli fáradozását nagyban megkönnyítette a téli araszolók elleni védekezés kérdésének teljes megoldottsága. Ha ugyanis az ősz folyamán a maga idejében gyümölcsfáink törzsére az u. n. *hernyóenyves öveket* szabályszerűen felszereljük, a fenyegető veszedelemnek úgyszólván teljesen elejét vehetjük.

[1] JABLONOWSKI JÓZSEF: A téli araszolók okozta károk elhárításáról. — Kertészet, III. (1915.), 161—165. lap.

1. kép.

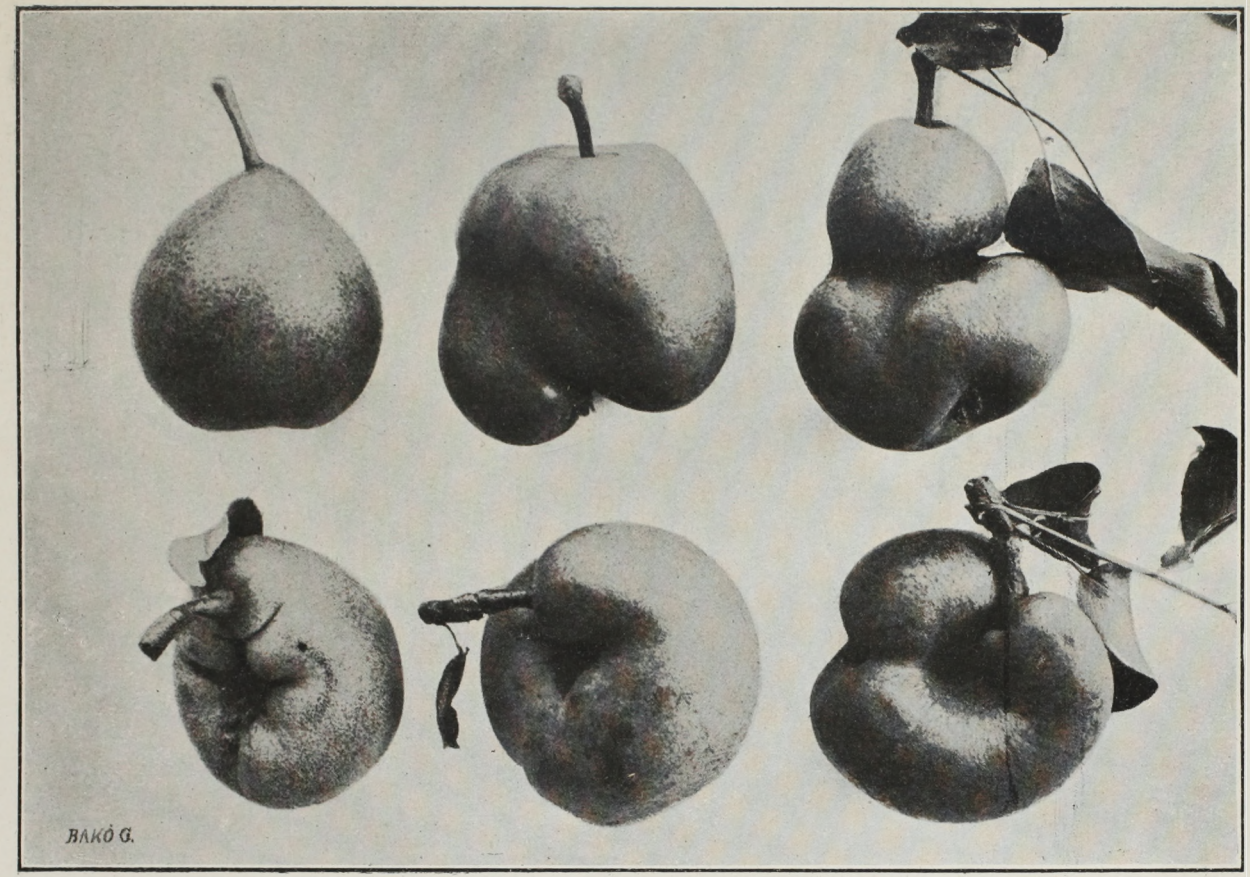


Cseresznyefagally a téli araszolók ellen *meg nem védett* fáról. (Rétfalu [Sopron vm.], 1908. május 25.)

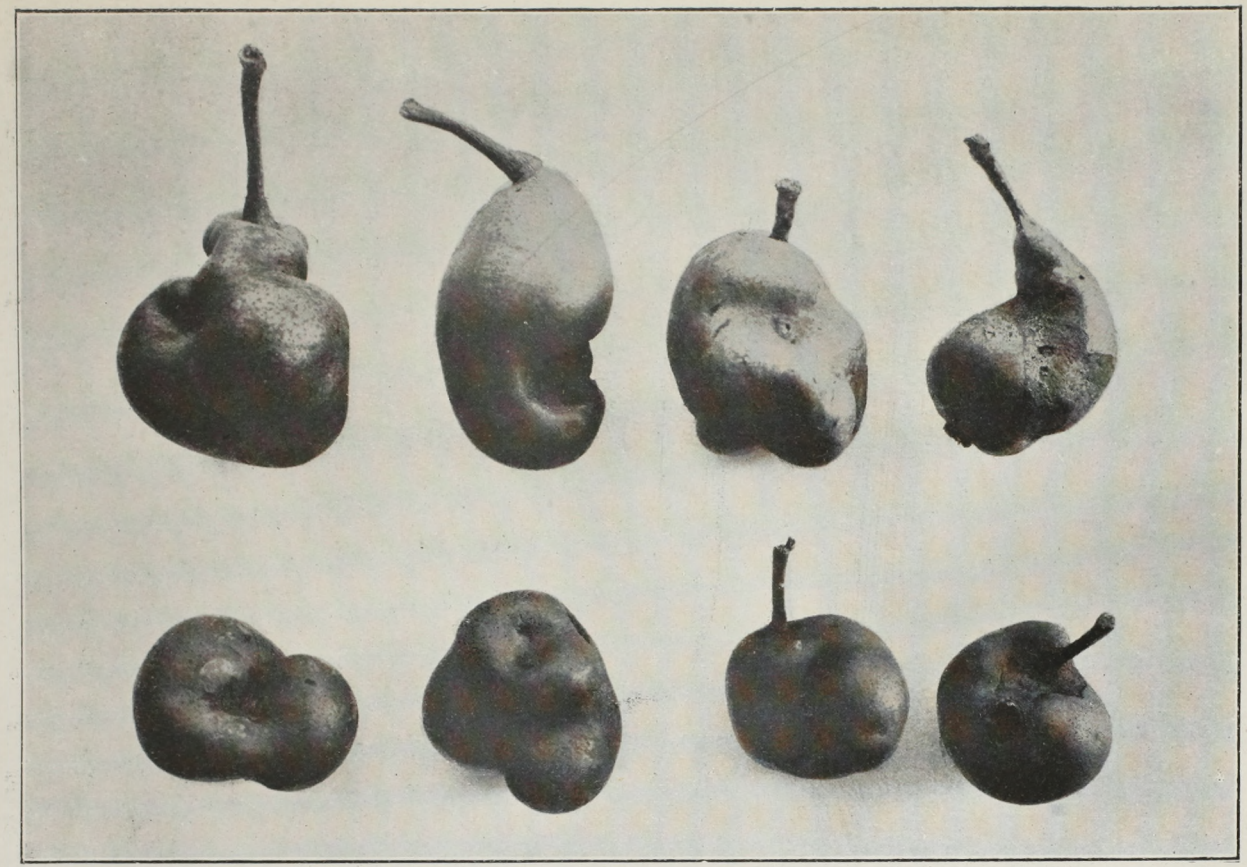
2. kép.



Cseresznyefagally a téli araszolók ellen *megvédett* fáról. (Rétfalu [Sopron vm.], 1908. május 25.)



3. kép. Téli araszoló-rágta körték. [Az első ép.] (BAKÓ G. ered. felv.)



4. kép. Téli araszoló-rágta körték. (Bakó G. ered. felv.)

Hogy ez az őszi védekezés miként hajtandó végre, arról az alábbiakban még részletesebben szó lesz.

A védekezés sikere elsősorban a *jó hernyóenyvtől* függ. Sajnos, a kívánalmaknak megfelelő hernyóenyvet házilag előállítani nem lehet, ehhez nincs meg a szükséges berendezésünk és nem ismerjük a készítés gyakorlati fogásait sem. A régi szerek pedig mai kívánalmainknak nem felelnek meg. Ezért hernyóenyvet a kereskedelem útján vagyunk kénytelenek beszerezni. A szabad ipari versenyből kifolyólag többféle hernyóenyv van forgalomban s így természetes, hogy azok használhatóságuk tekintetében egymástól lényegesen különböznek.

Az adott alkalmat: a téli araszolók tömeges jelentkezését a ROVARTANI ÁLLOMÁS — egyebek között — oly módon is iparkodott felhasználni, hogy a legismertebb gyártmányú hernyóenyvekkel összehasonlító védekezési kisérleteket végezett. A kisérleteket az 1914. és 1915. év őszén több helyen végeztük s az első év eredményét a már idézett közlemény röviden ismertette. A múlt év őszén a kisérletet nagyobb arányban, kiterjedtebben és többféle hernyóenyvvel folytattuk. A kisérlet végrehajtása igénybe vette intézetünk majdnem valamennyi tisztviselőjének a közreműködését. *Igazgatónkkal* együtt végzett ebbeli munkánk során *jelen sorok iróján* kívül közreműködtek még: BAKÓ GÁBOR adjunktus és GYÖRFFY JENŐ assistens. Ezen múlt évi kisérletünk eredményét a jelen tanulmányban szándékozom ismertetni.

Mielőtt azonban magának a kisérletnek tulajdonképpeni tárgyalására rátérnék, a könnyebb megérthetés céljából szükségesnek mutatkozik előbb néhány szót szólanom a téli araszolók fejlődésmenetének ama szakáról, amely az őszi védekezés idejével egybeesik, valamint szükségesnek látom megmagyarázni az őszi védekezés észszerűségét, a kártevők életmódja és a védekezés közötti szoros logikai kapcsolatot is. Midőn pedig ezt teszem, nem pusztán az irodalomban található adatokra támaszkodom, hanem egyúttal a kisérlet során személyesen szerzett tapasztalatokról is beszámolok.

I. A téli araszolópillék rajzása.

1. **A rajzás ideje.** A védekezés szempontjából egyik legfontosabb kérdés az, hogy a szülőállatok, a lepkék, mikor rajzanak, petéiket gyümölcsfáinkra mikor rakják le? Tekintettel arra, hogy ez elmúlt években a kártevő majdnem egyedül a téli *kis* araszoló volt s hogy az irodalomban vele együtt emlegetni szokott *téli nagy araszoló (Hibernia defoliaria Cl.)* s egyéb fajok csak alig figyelembe vehető számban mutatkoztak, e kérdés szempontjából elsősorban a kis araszoló érdekel bennünket. A többi fajról később emlékezünk meg.

Miként a kártevők magyar neve is mutatja, a pillék, ha nem is éppen télen, de mindenesetre nagyon későn ősszel rajzanak. (A magyar elnevezés másik része: az «araszoló» kifejezés, a hernyók közismert araszolva tovamozgására céloz.) Az idevágó irodalom határozott dátumokat a rajzás kezdetéről és megszűnéséről nem ád, hanem csak általánosságban október, november és december hónapokat említi. Dr. H. Rebel közkézen forgó művében,[1] amely pedig a lepkék megjelenésének idejére (a gyüjtő szempontjából) mindenütt kiváló súlyt vet, szintén csak ezt mondja: «Überall in Mitteleuropa sehr häufig, im Süden nur lokal, von Oktober (im Hochgebirge vom September ab) bis Dezember.» Pedig amint a későbbiekből ki fog derülni, gazdasági szempontból e kérdésnek nagy jelentősége van. A kisérleteink során éppen ezért nagy súlyt vetettünk a lepkék megjelenésének s általában az egész rajzás lefolyásának lehetőleg pontos megfigyelésére.

Jablonowski igazgató már idézett közleményében (Kertészet, 1915. 161. l.) ismerteti Földes János, nyug. igazgató-tanitónak *Rétfaluban* 1914. év őszén tett megfigyeléseit is. Nevezett a megfigyeléseit egy 40 éves, hatalmas átmérőjű cseresznyefán végezte, melyet hernyóenyves övvel szerelt fel; ez öv alatt összegyülekező nőstény-pilléket naponkint számba vette. E pontos megfigyelések felette tanulságosak, mert biztos alapot nyujtanak a másutt végzett és végzendő megfigyelésekkel való összehasonlításra. Földes adatai szerint a téli kis araszoló Rétfaluban, mely Sopronvármegye Alsó-Ausztriával határos nyugati szélén a Rozáliahegység alján fekszik, október 27.-én jelentkezett először s rajzása december közepéig tartott. Október 27.-étől november 2.-áig a rajzás még igen kismértékű (összesen 7 darab pille), ettől kezdve rohamosan növekedik; tetőfokát november 10.-én érte el, amikor a fán 183 nőstény-pillét lehetett megszámolni. Attól kezdve a rajzás erőssége fokozatosan alábbszállt, november 17.-én, tehát egy hét múlva, már csak 15 pille került a megfigyelő szeme elé, míg 20.-án már csak 2 pille. Ettől kezdve december közepéig összesen már csak 4 drb nőstény-pille fogódott meg a hernyóenyves övben. Ezek szerint tehát a rajzás Rétfaluban október utolsó napjaiban kezdődött és tetőfokát november közepe előtt érte el. A rajzás *zöme* az adatok szerint 12 nap, vagyis nem egészen két hét alatt befejeződött. Az októbervégi előrajzástól és a novembervégi, december elejei gyönge utórajzástól eltekintve, a tulajdonképpeni rajzás november első három hetét foglalta le Rétfaluban.

A múlt év őszén *Budapesten* és *szomszédságában* gyüjtött adataink a következők: A *Svábhegyen* október közepén a rajzásnak még semmi nyoma sem volt látható. Október 26.-án *Budaörsön*, az «Erzsé-

[1] Fr. Berge's Schmetterlingsbuch, IX. Auflage, Stuttgart, 1910, 335. lapon.

bet Királyné» állami törzsgyümölcsös telepén, a rajzás már megindult. Az egyik meredek oldalon úgy hím-, mint nősténypillék már elég nagy számban voltak találhatók. Az egyik fán 9 drb nősténypillét olvastam meg. Másnap, október 27.-én a Svábhegyen tartott szemlén arról győződtem meg, hogy a rajzás már itt is megindult. Az egyik barackfára erősített hernyóenyves övön 24 nőstényt számlálhattunk meg. Hímpillék is jelentékeny számban akadtak az övekre tapadtan. November 9.-én ugyanott a rajzás már igen nagy volt, az előbb említett barackfán (107 cm kerülettel) ekkor már 188 drb nőstény volt megolvasható, míg egy cseresznyefa övén (71 cm kerülettel) 146 drb nőstény fogódott meg. A rajzás ekkor már olyan nagy volt, hogy a megfogódott pillehulláknak a hernyóenyvbe való keverését kellett elrendelnünk, nehogy a később rajzó pillék e tetemeken, mint egy hidon át, sértetlenül hatoljanak fel a fakoronára. November 15.-én tartott szemle alkalmával megállapíthattuk, hogy a rajzás erőssége már alábbszállt, amire az elkent öveken található, újabban megfogódott nőstények számából következtethettünk. A november 9.-én 188 drb megfogott nőstényt mutató hernyóenyves övön ekkor 252 drb nőstényt és 244 darab himpillét számolhattunk meg. Ennyi pille fogódott meg összesen október 5.-étől kezdve, amikor az övet a fára felszereltük. A későbbi szemlék feltevésünket, hogy t. i. a rajzás zöme már befejeződött, teljesen igazolták, mert az ezután megfogott pillék száma feltünően kevés volt. November 29.-én Budaőrsön élő nőstényt már a leggondosabb keresés mellett sem találhattam, annak jeléül, hogy a rajzás véget ért. Egy 55 cm-nyi kerülettel bíró cseresznyefa övén ekkor 176 drb nőstényt és 76 hímet számoltam meg. Az egész rajzás alatt ezen az egy fán ennyi pille lelte halálát.

A *szabadban* gyüjtött emez adatokból megállapítható, hogy az 1915.-i őszön Budapesten és környékén a téli kis araszoló rajzása október közepe után kezdődött, október utolsó napjaiban a rajzás erőssége egyre fokozódott, míg november 10.-e körül a tetőpontját érte el. Ettől kezdve november végéig fokozatosan egyre gyengült. A decemberi rajzást elenyészően kicsinynek kell mondanunk.

Ez adatokkal állítsuk szembe *laboratoriumi tenyésztési kisérletem* adatait. Ez év (1915) tavaszán a Budapest szomszédságában fekvő *Pomáz* községből egy nagyobb küldemény téli kis araszolóhernyó érkezett intézetünkbe. Minthogy a hernyók egészségeseknek mutatkoztak, elhatároztam a továbbtenyésztésüket. A hernyókat cseresznyefalombbal etettem s azok rendesen továbbfejlődtek, majd teljes kifejlődésüket elérvén, bábbá átalakulás céljából — mint szabad társaik is künn a szabadban — a földbe huzódtak. Október 30.-án kelt ki az első pille: egy hímpéldány. Majd hosszabb szünet után november

8.-án ismét 2 hímpille kelt ki. November 10.-én az ugyanekkor kikelt 2 hímpille társaságában megjelent az első nőstény is. November 12.-én 1 hím és 2 nőstény; november 13.-án 2 hím és 1 nőstény; november 15.-én 3 hím; 16.-án 5 hím és 4 nőstény; november 18.-án 1 hím; november 21.-én 2 nőstény; november 22-én 4 hím és 4 nőstény; november 24.-én 1 hím és 4 nőstény; november 25.-én 1 hím és 3 nősténypille kelt ki. Ezután már csak nőstények mutatkoztak, még pedig november 27.-én 3, november 30.-án 2, december 1.-én 1 és végül december 3.-án ismét 1. Ezzel a rajzás befejeződött.

Míg a szabadban gyüjtött adataink, némi sietéstől eltekintve, FÖLDES adataival feltünően egyeznek, addig a mesterségesen tenyésztett araszolók rajzásánál szembetünő késést tapasztalunk. E késés mintegy két heti időt mutat, amennyiben az első nőstény csak november 10.-én jelent meg. E késés okát mindenesetre a mesterséges tenyésztés rovására kell írnunk. A leggondosabb ápolás mellett sem adhatjuk meg a szobában történő nevelés mellett azokat a tenyészviszonyokat, amiket odakünn a szabad természet nyujt; vonatkozik ez elsősorban a hőmérsékletre és a talaj nedvességi állapotára. Egyébként azonban a rajzás érdekes törvénye itt is látható. Az első nősténypillék megjelenése után ugyanis a rajzás erősségének fokozatos emelkedése mellett egyszerre egy feltünően rohamos, mondhatni: hirtelen magasba szökő emelkedést látunk, mely egyúttal a rajzás tetőfokát is mutatja; ettől kezdve fokozatos gyengülés vehető észre. A rajzás zöme mintegy két hét alatt befejeződött a laboratoriumi tenyésztésemben is.

Összehasonlítva egymással az összes rendelkezésemre álló adatokat, arra a megállapításra kell jutnom, hogy a *téli kis araszoló* — nem tekintve a magas hegységi fekvéseket — *október közepe után kezd rajzani, a rajzás erőssége november első napjaiban egyre növekedik, tetőfokát rendszerint e hónap közepe előtt* (10-dike körül) *éri el; november közepén túl a rajzás fokozatosan gyengül s november végéig rendszerint már befejezettnek is tekintendő;* a december első felében jelentkező pillék száma igen kevés s az állatok mint fejlődésmenetükben erősen megkésett egyedek vehetők csak figyelembe. Számításba véve bizonyos megkésést vagy sietést, hazánk legtöbb részére szélső határokúl tehát október közepét és december közepét kell tekintenünk. E két határon belül folyik le a rajzás. E legszélsőbb határokon belül a tényleges rajzásnak feltétlenül szükebb határai vannak, ezek azonban vidékenkint változnak és így az egyes vidékekre nézve biztos határpontokat csakis az ottani kerttulajdonosok gondos megfigyelései állapíthatnak meg. Ahol előbb kezdődik a rajzás, ott természetesen előbb is fejeződik be s ahol később indul meg, később is ér a végére, ám

úgy a kezdete, valamint a vége a fenti két határon rendszerint nem esik túl.

Mivel — miként a későbbiekből ki fog tűnni — a rajzás lefolyásának pontos ismerete a védekezés szempontjából nagy horderejű, a maguk érdekében fáradoznak a gazdák akkor, ha vidékükön az araszolók rajzását illetőleg gondos megfigyeléseket végeznek.

2. **Hová rakja le a nőstény petéit?** Ismeretes, hogy a téli kis araszolónak csak hímpilléje rendes szárnyú, míg a nősténye szárnyatlan, jobban mondva: a szárnyak helyén csak igen kis, repülésre nem használható, szárnycsökevényekkel bír. A vastag, petékkel telt potrohú nőstény tehát gyalogszerrel kénytelen a fák derekán a fakoronára felhatolni, hogy ott petéit elhelyezze. Jól kifejlődött, meglehetősen hosszú lábai a gyalog tovamozgásra kiválóan képessé teszik.

Az eddigi megfigyelések és vizsgálatok szerint a téli kis araszoló nősténye mintegy 250 petét tojik s ezeket a fák koronájában, első sorban a rügyek mellé helyezi el, hogy a kora tavasszal kibúvó hernyócskák azonnal táplálékra találjanak. Erre a megfigyelésre építették a mezőgazdasági entomologusok a védekezés módját is: a faderékon felfelé haladó nőstényeket alkalmas módon — hernyóenyves övvel — megfogni s ezáltal megakadályozni abban, hogy petéiket meg nem közelíthető helyre rakják le.

Érthető feltűnést keltett tehát a *Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie* VI. (1910) kötetében megjelent egyik kisebb közlemény,[1] melyben a szerző, megfigyeléseire hivatkozva, azt állítja, hogy a megtermékenyített nőstény csak 50 petét tojik és hogy ezeket főleg a faderék alsó részén helyezi el. A hernyóenyves öveknek embermellmagasságban a faderékra való felkötése által tehát nem sok eredményt érünk el, mert csak igen kevés számú nőstény iparkodik e gyűrűn túl feljebb lerakni petéit s ezért csak kevés nőstény leli halálát az övben. Ezek szerint az öveket ne a mostani magasságban alkalmazzuk, hanem lehetőleg a fák tövén; de még jobbnak látszik, ha a hernyóenyvet közvetetlenül a fakéregre kenjük, mert ez olcsóbb és kényelmesebb eljárás.

K. Uffeln fentebbi megfigyelései tévesek, ennélfogva javaslatát a védekezést illetőleg sem vehetjük figyelembe. E javaslatának ama pontja ellen pedig, mely a hernyóenyvnek közvetetlenül a kéregre való kenését ajánlja, a leghatározottabban tiltakozó szavunkat kell felemelnünk s óva intenünk a gazdákat annak követésétől. Ám nem tekintve ezt, — ha igaz volna Uffeln megfigyelése — mi szükség volna még továbbra is alkalmazni a hernyóenyves öveket? Hiszen nem egy, de

[1] K. Uffeln: Zur Biologie und Bekämpfung des Frostspanners. — Idézett folyóirat 246. lapján.

több mód állana rendelkezésünkre, hogy a fatörzs alsó részére lerakott petéket idejekorán elpusztítsuk! A védekezés akkor könnyű munka volna; a mostani eléggé körülményes védekezési rendszer teljesen fölöslegessé válnék. Ha úgy volna!

Csakhogy — sajnos — nincs úgy! Mindenesetre az a haszna megvolt az említett közleménynek, hogy a szakemberek figyelmét arra a kérdésre: hová rakja le a nőstény petéit, fokozottabban felhívta. A *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten* mult évi (1915) 6. füzetében UFFELN máris megkapta a választ. Egy, a schweizi (wädenswili) gyümölcsészeti, szőlészeti és kertészeti kisérleti állomásnak az 1911. és 1912 években végzett kisérleteiről részletesen beszámoló közleményben[1] egyebek közt a téli kis araszoló életmódjára vonatkozó érdekes megfigyelésekről s kisérletekről is olvashatunk. A wädenswili kisérleti állomás UFFELN említett cikkében foglaltak megvizsgálása céljából úgy a laboratoriumban, mint a szabadban számos kisérletet végzett, melyek azt igazolták, hogy az eddigi megállapítások minden tekintetben helyesek. Kitűnt, hogy bár kevésszámú petét felkúszás közben a faderékra is leraknak a nőstények, mégis a peték legnagyobb részét a gallyakon egyenkint, vagy 4—5-ével a kéregrepedésekbe vagy mohába tojják le, almafákon gyakran a rákos dudorodásokba is. A gallyak végéről gyakran levetik magukat az állatok, hogy a szomszédos fák derekán újra felvándoroljanak. Ilyen nőstények egy részében még 160—200 darab tojást is lehetett megszámolni a felboncolás után. A hernyóenyves övekkel végzett kisérletek azt mutatták, hogy a *tavaszi védekezés* a faderékon lerakott petékből kikelt s felfelé törekedő kis hernyók ellen csak kevés jelentőséggel bír, amennyiben a kisérleti hernyóknak alig egytized része érte el a fakoronát. Ennélfogva a védekezésnél a fősúly a nőstényeknek késő *őszi* megfogására helyezendő s e tekintetben a jó minőségű hernyóenyv játssza a főszerepet.

Eme megfigyelésekkel egyeznek *személyes tapasztalataink* is. A fatörzsön mindig találhatunk kisebb, elvétve nagyobb, számban petéket, melyek zöld, később barnás színükkel a gondos vizsgáló szemének azonnal feltűnnek. Ezek a peték azonban csak kis hányadrészét teszik ki a fa koronájára lerakott petéknek. Megfigyeléseink szerint a peték a gallyak és vesszők kéregrepedései alatt rendszerint kisebb csomókban, továbbá a rügyek tövében, gyakran a rügypikkelyek között, egyenkint, vagy 2—3-sával találhatók. A rügyek melletti peték rendszerint mélyebben betoltak a rügy tövénél lévő hézagba, úgy, hogy sokszor csak kis részük áll ki e hézagból. A gallyak elváladozó kérge alatt a peték egymás mellett elhelyezettek s csak akkor tünnek szembe, ha a kérget eltávolítjuk.

[1] Mitteilungen der Schweizerischen Versuchsanstalt Wädenswil. — Id. folyóiratban (1915) 342—343. lapon.

A petéktől duzzadó nőstény csak mintegy kényszerűségből, hogy némileg könnyítsen nagy terhén, vagy mivel a potroh duzzadása már oly nagy, hogy a peték egy részét tovább visszatartani nem tudja, helyez el tojásokat a faderék repedéseibe. A hernyóenyves övvel megfogott nőstények petéiket azonhelyt tojják le, ahol megfogódtak. A meg nem fogottak az öv alatti fatörzsrészletre helyezik el tömegesen petéiket. Ez mutatja leginkább, hogy a megtermékenyített nőstényekre a sok érett pete minő nagy feszítőerőt gyakorol, melynek ellentállani nem tudnak s amely miatt kénytelenek lerakni petéiknek legalább egy részét olyan helyre is, ahol az ivadék jövője egyáltalában biztosítva nincsen.

A téli kis araszoló a gyümölcsfákban nem válogatós, megtámadja valamennyit és nem veti meg az erdei lombos fákat sem. Mégis, ha összehasonlítást akarunk tenni, a tapasztalat alapján állíthatjuk, hogy a csontosmagvúakat, mint: a cseresznyét (a vadat inkább, mint a nemes fajtákat), a barackot és szilvát különösképpen kedveli. Ez akkor tűnik szembe, mikor kisebb számban jelentkezik. Ha ilyenkor egyéb gyümölcsfáink eléggé mentesek is a hernyóitól, a csontosmagvúakon feltétlenül nagyobb számban fogjuk azokat találni. Természetes azonban, hogy még ilyen esetben sem marad támadásától egészen mentes az alma- és körtefa s annál kevésbbé akkor, ha a hernyói nagy számban jelentkeznek, amikor az alma- és körtefa összes lombja és termése is áldozatául eshetik az araszolónak.

3. **Egyéb, ősszel rajzó araszoló-fajok.** Röviden meg kell még emlékeznem azokról a fajokról is, amelyek ugyancsak ősszel, a kis araszolóval egyidejüleg, rajzanak.

A téli kis araszoló mellett leghirhedtebb neve van a *téli nagy araszolónak*. Az irodalomban e kettőt együtt emlegetik a szerzők. A mult évek tapasztalata azonban azt mutatta, hogy a téli nagy araszoló a téli kis araszoló mellett különösebb figyelembe alig jöhet, mert csak igen kis számban jelentkezik. Lehetséges, hogy alkalomadtán, itt-ott figyelemre méltóbb számban mutatkozott már, mi azonban mindenütt, ahol alkalmunk volt az elmult években megvizsgálni az araszolók pusztítását, a téli kis araszolóban láttuk a kártevőt; a téli nagy araszoló csak elvétve, néhány példányban, akadt.

A téli nagy araszoló rajzásideje körülbelül egybeesik a téli kis araszoló rajzásidejével. A különbség legfeljebb egy-két hét, amivel a téli kis araszoló rajzása zömét megelőzi. Az újabb irodalom október s november hónapokat jelöli meg a rajzás idejének.[1] RATZEBURG még mai nap is sokat forgatott művében[2] a téli nagy araszolóról egyebek

[1] L. REBEL idézett műve 397. lapján.

[2] JUL. TH. CHR. RATZEBURG: Die Forst-Insecten II. Theil. Berlin. 1840. 192—193. lapon.

közt ezt mondja: «In der Lebensweise stimmt sie (diese Art) so sehr mit der *brumata* überein, dass ich, bis auf den, gewöhnlich einige Tage früher eintretenden, Flug, keinen Unterschied anzugeben weiss». RATZEBURG tehát csak néhány napi különbséget észlelt a két kártevő rajzásidejének kezdete között. Én a mult évben Budapesten október 27.-én, amikor tehát a kis araszoló rajzása már megindult, láttam az első néhány nagy araszoló hímet és nőstényt az ugyanekkor kis araszolókat már nagyobb számban megfogott hernyóenyves öveken. Újabb fogásokat ebből a fajból később a leggondosabb kutatás mellett sem sikerült találnom.

Ám feltéve azt, hogy valahol eddigi tapasztalataink ellenére is nagyobb számban mutatkoznék, a védekezés tekintetében módosító intézkedésre szükség nincsen, mert nősténye éppolyan szárnyatlan, mint a kis araszolóé, tehát a téli kis araszoló ellen *még idejében* felszerelt hernyóenyves övekkel egyúttal a téli nagy araszoló nőstényeit is megfogjuk. Hogy a rajzása a kis araszoló rajzását kevéssel megelőzi, az a gazdát ne nyugtalanítsa, mert a hernyóenyves öveket minden gondos gazda a kis araszoló rajzásának megindulta előtt még idejében szereli fel a fákra; az utolsó pillanatra senki sem halasztja el e fontos munkát s mert így az övek a kis araszoló rajzásának legkoraibb megindulta előtt egy-két héttel már felszerelvék a fákra, a valamivel előbb rajzó nagy araszolók sem menekülhetnek meg. Egyébként a figyelmes gazda a tavaszi hernyókártétel idején meggyőződést szerezhet magának arról, hogy vajjon fáit a nagy araszoló vörösbarna színű, oldalt széles sárga sávval díszített hernyója is bántja-e s ha ekkor nagyobb számban akadna rája, az őszi védekezésnél e megfigyelésére is bizonyára súlyt fog vetni s még inkább fog arra törekedni, hogy a hernyóenyves öveket minél előbb kikösse a gyümölcsfáira.

Az egyéb, ugyanekkor rajzó fajok felsorolása dolgozatomat feleslegesen hosszúra nyujtaná, csupán azt a két fajt akarom még megemlíteni, melyeket alkalmam volt látni a mult évben. Október 27.-én Budapesten az egyik hernyóenyves övön néhány *Hibernia aurantiaria* Esp.-t is találtam. Pomázról származó tenyészetemből pedig november 24.-én kikelt egy *Anisopteryx aceraria* Schiff. hímpille. Mindkét faj nősténye csonkaszárnyú s rajzása október és november havára esik, tehát szintén «téli» araszolók, hernyóik azonban első sorban erdei lombos fákon és cserjéken élnek s mint kártevők — mert csak kisebb számban akadnak — nem ismeretesek. Egyébként is a téli kis araszolóéval egybeeső rajzásidejük és nőstényeik szárnyatlan volta miatt, ha egynéhány példány akad is közülök gyümölcsösünkben, a hernyóenyves öveken éppúgy halálukat lelik, mint a kis és nagy araszoló, valamint a többi, fel nem sorolt, téli araszoló-fajok.

II. Néhány szó az őszi védekezésről.

1. **Hernyóenyves övek.** A téli araszolók életmódjából következik, hogy ha a faderékon gyalogszerrel felfelé vándorló nőstények útjába egy le nem küzdhető akadályt helyezünk, azok a petéiket a fakoronában nem rakhatják le s így a rügyeket és az ezekből fakadó hajtásokat és virágokat a hernyók tavaszi pusztításától megmentettük.

Ez az araszoló nőstényektől le nem küzdhető akadály: a *hernyóenyves öv.* A fa derekára mintegy mellmagasságban egy arasznyi széles papirosövet kötünk, erre azután rákenjük a *hernyóenyvet,* vagy amint másként s különösen a németség révén a kereskedelemben még nevezik: a *brumata-enyvet* (a téli kis araszoló tudományos neve: *Cheimatobia brumata* után). A megtermékenyített nőstények útjukban a hernyóenyves akadályhoz érvén, legnagyobb részben megfogódnak, az enyvbe beleragadnak; kisebb részüknek sikerül megmenekülni a haláltól: ezek az öv alatti fatörzsrészen rakják le petéiket, ahol azokat később megsemmisíthetjük.

A milyen egyszerű és könnyen érthető az őszi védekezés magyarázata, olyan gondos s mindenre kiterjedő figyelmű végrehajtást kíván az. Hogy miként történjék a hernyóenyves öveknek a fákra felszerelése, arról később, a kisérlet leírása során fogok szólani. Ehelyütt a *kikötések idejének* megválasztásáról essék néhány szó.

Amint az araszoló rajzásáról szóló előbbi fejezetből már megtudtuk, a rajzás kezdetének szélső határául hazánkban október hó közepét kell tekintenünk. Ebből az következik, hogy *október 15.-én a fáknak már védelmi állapotban kell lenniök.* A hernyóenyves öveket tehát már október első felében kell felszerelnünk a fákra. Késlekednünk nem szabad, nehogy esetleg közbejött akadályok miatt október közepe fáinkat övekkel fel nem szerelve találja, amikor pedig a rajzás lassankint már megindul. A rajzás befejeződésének végső határául december hó közepét jelöltük meg, következésképpen a hernyóenyves öveket addig feltétlenül a fákon kell hagynunk s állandó figyelemmel kisérnünk. Különösen pedig arra kell vigyáznunk, hogy a hernyóenyv állandóan ragadós maradjon, azért ha felszíne meghártyásodnék, avagy itt-ott beszáradást mutatna — mert vékonyan kentük — fel kell kavargatnunk, fel kell frissítenünk, — ahol szükséges, újabb enyvet kell hozzákennünk. Mikor a nagy rajzás ideje (rendszerint november közepe előtt) elérkezett, kertünkben naponkint szemlét kell tartanunk s amely öveken a pillehullák igen nagy számban akadnak, ezeket jól el kell kevernünk, illetőleg fácskával az öv alsó részére letolnunk, mert különben a később odaérkező nőstények e tetemeken, mint egy hídon át, akadálytalanul átvándorolhatnak. Ilyen hidat

alkothatnak az övhöz odatapadt, a szél által odasodort falevelek is, amelyeket ugyancsak el kell távolítanunk az övekről.

Ha a december havi gyenge utórajzást nem vesszük figyelembe, tulajdonképpen *hat hét* az az idő, amikor résen kell lennünk. E hat hét alatt az öveknek a pillék minden ostromát ki kell állaniok. Ez az ostrom különösen erős akkor, mikor a rajzás zöme van. Ekkor egy-egy napon 200 és több nősténypille is intéz támadást egy-egy öv ellen. Szerencsénkre azonban a rajzás zöme mintegy két hét alatt befejezést nyer s így a legfokozottabb éberségnek ideje is ugyanennyi. Ez idő alatt napról-napra utána kell néznünk az öveknek s ahol a legkisebb hibát látjuk, avagy csak a legkisebb gyanuok is felmerül az öveknek ostromálló erőssége ellen, azonnal pótoljuk helyre a hiányt s szüntessük meg az okot, mely gyanut kelt. Ha a legtömegesebb rajzás két hetét szerencsésen átküzdöttük, az ezt követő időben már jóval kevesebb a dolgunk az övekkel, éppen úgy, mint az ezt megelőző időben. A gondos gazda mindenesetre naponkint átvizsgálja a gyümölcsfáit az egész rajzási évad alatt, rendszerint azonban csak a főrajzás idején akad nagyobb munkája az övek körül.

2. **Hernyóenyvek.** A téli araszolók elleni őszi védekezés sikere elsősorban a jó hernyóenyvtől függ. A hernyóenyv a céljának csak akkor felel meg, ha *ragadós*, ha ezt a *ragadósságát hosszabb ideig megtartja* s ha *nem tartalmaz a fára veszedelmes anyagokat.* A hernyóenyvnek nem szabad a fán szétfolynia, tehát kellő *sűrűsége* is legyen s ezt megtartsa az időjárás mindenféle változásai (hideg, meleg, eső) között. Nem szabad gyorsan száradnia sem, mert különben az araszolónőstények akadálytalanul feljuthatnak a fakoronára. A jó hernyóenyvnek az araszolók rajzásának egész idejére meg kell tartania a ragadósságát. Nem szabad a fára ártalmas anyagokat sem tartalmaznia. Mivel azonban a hernyóenyv készítése a gyáros titka s az alkatrészeit biztosan nem ismerjük, hernyóenyvet közvetetlenül sohase kenjünk a fára. Kössünk előbb a fára vastagabb csomagoló papirosból — kétrét összehajtva — vagy külön e célra gyártott papirosból egy övet és csak erre kenjük fel a hernyóenyvet. Ez a papiros magába szívja az enyv kátrányos, olajos, esetleg a fakéregre ártalmas-anyagait s így a fát minden eshetőséggel szemben megvédjük. De azért is ajánlatos a hernyóenyvet a papirosövre felkenni, hogy később, mikor már arra szükségünk nincsen, a fáról leszedhessük s így a faderék ismét tisztán álljon; holott ha közvetetlenül a fára kennők az enyvet, ragadós, ruhát piszkító voltánál fogva a fa körüli munkát kellemetlenné tenné.

Régente hernyóenyvűl a kulimászt használták. Ez akkoriban az erdei fenyő szurkos gyökeréből kipörkölt (kormos) gyantából készült,

a fára ártalmas anyagot nem tartalmazott és sokáig ragadós maradt. A mai kocsikenő, készüljön az akár kőszénkátrány termékekből, akár valamely földi olaj maradékából, hernyóenyvűl nem használható, mert a fára veszedelmes (eleven héjába beszívódó) anyagokat foglal magába s ezenkívül hamarosan szárad. Mai nap a hernyóenyvet gyárilag állítják elő. A kereskedelem nagyon sokféle hernyóenyvet, sokféle nevek alatt hoz forgalomba. Messzire vezetne s emellett mégsem végeztem volna teljes munkát, ha most felsorolnám azokat a cégeket, amelyek hernyóenyveket gyártanak, vagy forgalomba hoznak. Minden nagyobb — különösen külföldi — szaklapban bőven találhatunk hernyóenyvekre vonatkozó hirdetéseket. Hogy ezek között akad rossz, vagy kevésbbé megfelelő is, az csak természetes.

Midőn a ROVARTANI ÁLLOMÁS különböző eredetű hernyóenyvekkel végzendő összehasonlító kisérlet végrehajtását vette tervbe, természetesen nem tűzhette ki céljául azt, hogy minél többféle hernyóenyvvel foglalkozzék, annyival is inkább, mert a legtöbbje külföldi eredetű. Figyelembe elsősorban a hazai gyártású, majd másodsorban a monarchia területén gyártott, de nálunk is ismert és használt vagy osztrák szomszédainktól ajánlott s harmadsorban a külföldi, általánosan dicsért hernyóenyvek jöhettek. Igy kerültek kipróbálásra: a hazai gyártású *sotor*-enyv (gyártója: AVENARIUS-MŰVEK, Pozsonyligetfalú); a FURTENBACH FERENC-féle enyv (gyár: Wiener-Neustadtban, raktár: Lajtaszentmiklóson Sopronmegyében); a J. HITZ-féle (gyár: Prag, Tischlergasse No. 16. N.); továbbá az ALBERT PROPFE által [Aussig-ban a. d. Elbe (Csehország)] *Victoria* név alatt hirdetett hernyóenyv, amely, mint később kiderült, nem egyéb, mint az eredeti amerikai *tree tangle foot* nevű hernyóenyv. Ez utóbbival 1914-ben a KERTÉSZETI TANINTÉZET intézeti, valamint budaőrsi »Erzsébet királyné« telepén már végeztünk kisérletet; a mult (1915.) évben újra kipróbálás alá vettük, amire úgy a külföldi lapok kedvező ítéletei, valamint előző évi feltünően jó eredményt mutató saját tapasztalataink is indítottak. Ezt az enyvet Amerikában a THE O. & W. THUM COMPANY, Grand Rapids, Michigan, U. S. A. gyártja; Európában számos lerakata van. A ROVARTANI ÁLLOMÁS 1914-ben a szászországi A. HEINTZE (Herrnhut, Sachsen) cég útján szerezte be. Amint később megtudtuk, sokkal közelebb: a bécsi *Josef Taüssig*-cégnél (Wien, XX/1. Waldmüllergasse 14.) is kapható. Azáltal, hogy a PROPFE-féle *Victoria*-enyv az amerikai *tangle foot*-nak bizonyult, a kipróbálandó enyvek száma 5-ről 4-re szállt alá. (Próbát tettünk ezeken kívül még néhány fán a kocsikenővel, valamint egy másik hazai eredetű enyvvel is; ezt az utóbbit azonban, minthogy folyékony volta miatt egyáltalán figyelembe nem jöhet, nem tartom érdemesnek a külön megemlítésre.)

A különféle hernyóenyvek két csoportba oszthatók. Vannak enyvek, amelyek színre és szagra nézve erősen emlékeztetnek a kátrányra, csak sűrűbbek, könnyen kenhetők s jól tapadnak, — ezeket általánosan *kátrányos enyveknek* szoktuk nevezni. Vannak azután olyan enyvek, melyeknek színe és szaga a gyanta jelenlétét árulja el, erősen ragadnak s szálasan nyúlók, mint a közismert légyenyv. Kenésük jóval nehezebb, mint a kátrányos enyveké, de igen erősen ragadósak. Ezeket a légyenyvszerű hernyóenyveket a közéletben *gyantás enyveknek* szoktuk nevezni. Mindkétféle enyv megfogja az araszoló nőstényeket, csakhogy míg a gyantás enyvbe a szó legszorosabb értelmében beleragad az állat, hogy mozdulni sem bír, addig a kátrányos enyvbe inkább belemerül, mint pl. — hogy közönséges hasonlattal éljek — a jó alföldi marasztaló sárba a szekér. Az araszolónőstény egy ideig birkózik, hogy kiszabaduljon az enyvből, azonban minél jobban igyekszik «kilábolni», annál jobban bele süpped az enyvbe, egész teste bekenődik, végül is kimerülten megadja magát sorsának. Kátrányos enyv a FURTENBACH- és a HITZ-féle, míg az amerikai *tangle-foot* és a *sotor* gyantás enyv. Hogy a hernyóenyvek kétféle csoportja közül melyiké az elsőség, illetőleg hogy az egyes csoportok minő elbirálás alá esnek s hogy az egyes csoportokba tartozó egyes hernyóenyvek mennyiben felelnek meg a célnak, ezt voltak hivatva eldönteni összehasonlító védekező kisérleteink.

III. Kisérlet különböző hernyóenyvekkel.

1. **A kisérlet helye.** A mult (1915.) év őszén végzett kisérletünk színhelye a kies fekvésű Svábhegy egyik nagyobb gyümölcsöskertje volt. A kisérlet számára sikerült megnyernünk BELICZAY BÉLA svábhegyi kerttulajdonos urat, aki mintegy 5 kat. holdnyi összterületű gyümölcsösét a legnagyobb készséggel és előzékenységgel bocsátotta rendelkezésünkre, miért is neki e helyen is a legőszintébb köszönetünket fejezzük ki. Egyrészt a hely közelsége, másrészt pedig a Svábhegy erős fertőzöttsége — kiválóan alkalmassá tették a területet a pontosan végrehajtandó s gyakori szemléket kívánó kisérletre.

2. **Használt hernyóenyvek.** A kipróbált hernyóenyvek jegyzékét az előbbi fejezetben már közöltem. Itt csak azt kívánom még megjegyezni, hogy az enyveket mind közvetetlenül a gyárostól szereztük be, egyrészt, hogy minden kétséget kizáró eredeti árúnk legyen, másrészt pedig, hogy a szállítási költségekre nézve is megbízható adatokat szerezhessünk.

3. **A hernyóenyves övek felszerelése a fákra.** Tekintettel a háborúszülte munkáshiányra, valamint tartván a bekövetkezhető őszi esős idő-

járástól, a hernyóenyves övek felszereléséhez minél előbb akartunk hozzáfogni, ezért is már október 4.-én megkezdtük a munkát. Az övek felszerelése, annak ellenére, hogy az esős időjárás többször megzavart munkánkban, reményen felül gyorsan haladt előre, úgy hogy másnap estére az összes gyümölcsfák már védelmi állapotban voltak. A munkát megkönnyítette az a körülmény, hogy a fák törzse legnagyobbrészt síma volt. Csak kevés olyan fa akadt, amelyiken a papirosöv felkötése előtt a kéreg lekaparása, avagy símára kitapasztása vált szükségessé, valamint kevés volt ama fáknak száma is, amelyeken alacsony törzsük miatt a főágakat egyenkint kellett övekkel felszerelni.

Mert az övek rendeltetésüknek csak akkor felelhetnek meg, ha szorosan odasimulnak a faderékhoz, ha alattuk átjáró hézag nincsen. Ezért a cserepes kérgű fatörzsöt az öv felkötése helyén előbb kéregkaparóval símára kell kaparni. Ha nagyobb repedések, hézagok volnának a faderékon, ezeket előbb marhatrágyás agyaggal kitapasztjuk. (A tiszta agyag megszáradva megrepedeznék.) Az igy szabályszerűen előkészített faderékrészletre azután rákötjük az övet.

Rendes fejlődésű, középmagas és magas derekú fán a papirosövet emberi mellmagasságban kötjük fel. Alacsony derekú fán, amely közel a föld színéhez ágazik el, mivel itt az övet a por, levél stb hamarosan belépné, valamint az aljában ágaskodó fűszálak is híd gyanánt szolgálhatnak a gyalog felvándorló nőstényeknek, minden egyes főágat külön-külön kell övvel felszerelni. Ha a fa mellett karó van, ezt is fel kell szerelnünk enyves övvel, még pedig a kötés alatt, mert különben ezen át jutna fel az araszolónőstény a fára. Amely fáknak koronái egymással érintkeznek, azokat mind fel kell szerelnünk övekkel, mert egyik koronáról a másikra könnyen átjuthat az araszolónőstény. Ha a fák ágai kerítésre vagy háztetőre hajlanak, ez ágakat karóval támasszuk alá, vagy peckeljük fel s úgy a karóra, mint a pecekre szintén kenjünk hernyóenyvet. Körültekintőknek kell lennünk. Mindig azt kell keresnünk, merre találhatna természetes átjárót az araszolónőstény s ha valahol ilyent felfedezünk, a körülményekhez képest változólag, szüntessük meg az átjárás lehetőségét.

A használandó papirosöv lehet erős csomagolópapiros, avagy cukorpapiros, de kapható külön e célra gyártott papiros is. A főkövetelmény az, hogy erős legyen, esőben szét ne máljék. Mi a közönséges irodai csomagoló papirost használtuk kétrét összehajtva. Az enyvet a papiros síma, fényesebb oldalára kentük. A *papirosöv hossza* a faderék kerületétől függ, mig a *szélessége* 15—20 cm-nyi. A felkötéskor az öv két végét egymásba toljuk, vagy szorosan egymásra fektetjük, azután felső és alsó szélén egy-egy kötéssel a faderékhoz erősítjük. E célra erősebb zsineget használunk. A vékony drót min-

denesetre jobb volna, de ez a költségeket tetemesen emelné s a munkát is lassítaná. A kötés szoros legyen, csomója erős, hogy később meg ne lazuljon.

A kikötött papirosövekre falapátka segélyével rákenjük a hernyóenyvet. Az *enyvöv szélessége* 9 cm-nél kisebb ne legyen, mert nagyobb rajzások esetén a pillehullák hamarosan egészen belepnék. Viszont a nagyon széles hernyóenyvöv alkalmazása felesleges anyagpazarlással járna. A 9–12 cm szélesség között váltakozó öv a legmegfelelőbb. Néhány öv felszerelése után a munkába hamarosan beletanulunk, amikor egyszerü szemmérték után is megfelelő szélességben és vastagságban fogjuk az enyvövet a papirosra kenni tudni. Az *enyvöv vastagságát* a hernyóenyv minősége szabja meg. A kátrányos enyveket vastagabban kell kennünk, egyrészt, mert vékonyan kenve, gyorsabban száradnak, másrészt pedig, hogy a felsőbb rétegük száradása esetén ne kelljen egészen újra kenni azokat, hanem egy laposabb fácska segélyével felső száraz rétegüket az alsó, még tapadós, réteggel csak összekevernünk kelljen, miközben a szükséghez képest több-kevesebb friss enyvet is adhatunk hozzájuk. A hosszú ideig ragadósan maradó gyantás enyvek vékonyabban kenhetők, mindazonáltal 3 mm-nél vékonyabb ne legyen a réteg. Ugyanis figyelembe kell venni, hogy az enyvben lévő zsíros-olajos alkatrészek egy részét a papirosöv magába szívja, miáltal az enyv sűrűségi állapota némi változást szenved, ami túlvékonyan történt kenések esetén a ragadósság rovására megy, esetleg a teljes beszáradást vonhatja maga után.

Az enyvek csomagolását a gyárosok úgy végzik, hogy a munka alkalmával egyik fától a másikhoz szállításuk kényelmes legyen. Vagy kisebb fahordókban, vagy bádogdobozokban szállítják s némelyik gyár a bádogdobozokat még drótfogantyúval is ellátja, hogy kézben vitelük minél alkalmatosabb legyen.

A munkabeosztásban szabályúl tekintsük, hogy a munkások egy része csak a papirosöveket szerelje fel a fákra, a másik része pedig csak az enyvet kenje fel. Tekintettel arra, hogy az övek szabályszerű felkötése lassúbb munka a bekenésüknél, a felkötéshez mindig több munkást állítsunk. Ha kevés a munkásunk, avagy minél kisebb költséggel házilag akarjuk elvégezni a munkát, akkor a kert egyik részén előbb a papirosöveket kössük fel s csak azután enyvezzük be azokat. Egyszerre a kötést és enyvezést elvégezni nem tanácsos. A munkásnak sokféle anyagot és szerszámot kellene egyidőben használnia s állandóan magával vinnie, ami a figyelmét sokoldalúlag lekötné; másrészt pedig ne feledjük el, hogy a kenés eléggé piszkos munka s így a papirosöveknek piszkos, enyvtől ragadós kézzel való felkötése nemcsak kellemetlen, hanem a gyorsabb elvégzést is hátráltató eljárás volna.

5. kép.



Hernyóenyves övek felszerelése gyümölcsfákra: papirosövek *bekenés előtt.*
(BAKÓ G. ered. felv.)

6. kép.



Hernyóenyves övek felszerelése gyümölcsfákra: papirosövek *bekenés után*.
(BAKÓ G. ered. felv.)

4. **A bekent fák s áma és kerülete.** Hogy a kipróbálandó egyes hernyóenyvekkel hány fát kentünk be s hogy ezeknek mekkora a kerülete, arra nézve szolgáljon felvilágosítással a csatolt három folytatólagos táblázat. Az olyan fákat, amelyeknek ágait egyenkint szereltük fel övekkel, külön nem tüntettem fel, hanem egyes ágaikat különkülön fáknak vettem.

A végösszegezésből kitűnik, hogy az amerikai eredetű *tangle-foot*-enyvvel 141 fát 5575 cm összkerülettel; a *sotor*-enyvvel 286 fát 9633 cm összkerülettel; a *Furtenbach*-féle enyvvel 50 fát 1818 cm összkerülettel s végül a *Hitz*-féle enyvvel 82 fát 2305 cm összkerülettel kentünk be.

5. **Mennyi enyv fogyott el?** Pontos méréseink szerint az egyes enyvekből a következő mennyiségek fogytak el: a *tangle-foot*-ból összesen 3·11 kg; a *sotor*-ból: 5·57 kg; a *Furtenbach*-féléből elfogyott első kenésre: 2·41 kg, az utánpótlásokra: 1 kg, összesen tehát 3·41 kg; a *Hitz*-féle enyvből összesen: 3·50 kg. Ha most egybevetjük a fák kerületét a felhasznált anyagmennyiséggel, kitünik, hogy *az összkerületeknek 1 cm-jére* — szabályos (9—12 cm) szélességű enyvövek alkalmazása mellett — *kellett:* a *tangle-foot*-ból 0·56 gramm; a *sotor*-ból: 0·58 gr; a *Furtenbach*-féléből: 1·87 gr; a *Hitz*-féléből: 1·52 gr. Tehát az amerikai és a pozsonyligetfalui enyv között ily tekintetből különbség nincsen; a *Furtenbach*- és *Hitz*-féle enyvek sem maradnak el messze egymástól, különösen, ha tekintetbe vesszük azt, hogy a kenés mennyire relativ természetű, hogy a hernyóenyvréteg vastagsága és szélessége — ha sokban nem is — mégis úgyszólván fáról-fára változik. A legjobb akarat mellett sem tudjuk úgy elvégezni a kenést, hogy a réteg vastagsága és szélessége minden egyes fánál *teljesen egyforma* legyen. Azonban «kicsire nem nézünk!» — szokta ilyen esetekben a magyar gazda mondani. Mindenesetre annyi mégis megállapítható, hogy a *Hitz*-féle enyvből valamivel kevesebb kell, mint a *Furtenbach*-féléből, aminek okát ez enyvek sűrűségi állapotában kell keresnünk. A *Furtenbach*-féle enyv sűrűbb, mint a *Hitz* féle és így felsőbb rétege hamarább is szárad, ami több utánpótlást kíván. A *Hitz*-féle enyv az előbbinél jóval hígabb, ezért kevésbbé is szárad, jóval tovább marad tapadós.

6. **Költségek.** Ha a különböző gyártmányú enyveket a *védekezési költségek* tekintetében kívánjuk egymással összehasonlítani, legelső sorban a forgalmi áruk jó figyelembe. A világot megrengető háború, mint minden téren, a hernyóenyvgyártás terén is éreztetvén káros hatását, a jelenlegi árak nem minden enyvnél lehetnek mértékadók, mert nem normális árak. Alábbi számításainknál tehát arra kellett törekednünk, hogy lehetőleg a békés időkben fizetett árakat vegyük alapúl.

Számításaink azonban még így sem szolgálhatnak végleges elbírálás alapjául, mert lehetséges, hogy a háború elmulta után az itt felvett forgalmi árak ismét mások lesznek, esetleg alacsonyabbak, esetleg magasabbak, a kínálat és kereslet, a közlekedési viszonyok, a gyártáshoz szükségelt anyagok beszerezhetősége s egyéb körülmények ezerféle változásai révén. Ha azonban a *jövőre* nézve nem is, a *multra* nézve mindenesetre elbirálási alapot szolgáltatnak az alábbi számítások.

Az amerikai *tangle-foot*-ot még 1914-ben szereztük be Németországból. 20 amerikai fontja 27·50 márkába, a szállítása még külön 1·60 márkába került. A 20 amerikai font 71 gr-mal több, mint 9 kg s ha a márka (akkori) értékét 1·20 K-val számítjuk, akkor a 9 kg 71 gr enyv összesen: 34·92 K-ba került, 1 kg tehát: 3·85 K-ba. Mivel pedig a *tangle-foot*-ból 1 cm kerületre 0·56 gr fogyott el, *a kerület 1 cm-ére elfogyasztott enyv értéke: 0·22 fillér.*

A *sotor*-enyv ára 1914 szeptemberben fontonkint 2 K, később 2·52 K, majd 2·80 K volt. A kisérletünkhöz 1915-ben hozatott 20 font enyv ára 50·40 K, a szállítási díja 2·38 K volt, vagyis a 20 font összesen: 52·78 K-ba került. Igy 1 font (0·56 kg) a szállítással együtt 2·64 K-ba került, 1 kg tehát: 4·71 K-ba. Ez azonban már háborús ár. Ha a 2 K-ás alapárat veszem fel és 12 fillért számítok fontonként szállítási díj címén (a 20 font szállítási díja 2·38 K volt), akkor 1 kg *sotor*-enyv ára 3·78 K, vagyis néhány fillérrel kevesebb, mint az amerikai enyvé. A *sotor*-ból a kerület 1 cm-ére 0·58 gr fogyott el, ennek pénzbeli értéke a (háborús) 2·52 K-ás alapár mellett: 0·27 fillér, a 2 K-ás alapár mellett ellenben 0·22 fillér, tehát *ugyanannyi, mint az amerikai enyvnél.*

A *Furtenbach*-féle enyvből 1915-ben 5 kg-ot hozattunk, ennek ára csomagolási díjjal együtt: 4·80 K volt (csomagolási díj címén 80 fillért számított fel.) A portó 94 fillér volt, így 5 kg enyv összesen: 5·74 K-ba került, vagyis 1 kg 1·15 K-ba. Ilyen ár mellett *a kerület 1 cm-ére elfogyott enyv* (1·87 gr) pénzbeli értéke: *0·22 fillér* volna, vagyis ugyanannyi, mint békeidőn az amerikai és a *sotor*-enyv alkalmazása esetén. Békeidőn a *Furtenbach*-féle enyv ára kg-onkint 60 fillér volt; ha a csomagolást és szállítást ugyanannyinak veszem, mint fentebb (1·74 K), akkor az 5 kg enyv szállítással, csomagolással együtt 4·74 K-ba, 1 kg-ja tehát: 95 fillérbe kerülne, ennek megfelelően pedig a kerület 1 cm-ére szükségelt enyv értéke: *0·18 fillér* volna, tehát valamivel kevesebb, mint a *sotor*-, vagy amerikai enyv alkalmazása esetén.

Hitz-től 1915-ben hozatott 5 kg enyv ára 5 K, szállítási díja 82 fillér volt, összesen tehát 5·82 K, így 1 kg-ja 1·16 K-ba került.

(Folytatás 371. lapon).

Hernyóenyvekkel bekent fák száma s kerülete. I.

Kerület egyenkint, cm	*Tangle-foot*-enyvvel bekent		*Sotor*-enyvvel bekent		*Furtenbach*-féle enyvvel bekent		*Hitz*-féle enyvvel bekent	
	fák száma	kerülete összesen, cm	fák száma	kerülete összesen, cm	fák száma	kerülete összesen, cm	fák száma	kerülete összesen, cm
4	—	—	1	4	—	—	2	8
5	3	15	3	15	—	—	2	10
6	2	12	12	72	1	6	3	18
7	1	7	8	56	2	14	2	14
8	4	32	4	32	2	16	4	32
9	1	9	11	99	—	—	2	18
10	4	40	9	90	2	20	2	20
11	1	11	13	143	2	22	2	22
12	1	12	5	60	—	—	4	48
13	1	13	10	130	—	—	2	26
14	4	56	10	140	2	28	3	42
15	3	45	7	105	1	15	3	45
16	1	16	1	16	1	16	2	32
17	1	17	8	136	2	34	1	17
18	3	54	8	144	2	36	2	36
19	1	19	2	38	1	19	1	19
20	2	40	8	160	—	—	—	—
21	2	42	2	42	—	—	1	21
22	4	88	6	132	—	—	2	44
23	3	69	5	115	1	23	1	23
24	3	72	3	72	—	—	—	—
25	2	50	2	50	1	25	1	25
26	2	52	2	52	1	26	2	52
27	3	81	1	27	1	27	—	—
28	1	28	7	196	—	—	1	28
29	1	29	1	29	—	—	—	—
30	2	60	6	180	—	—	1	30
31	4	124	3	93	—	—	1	31
32	—	—	5	160	3	96	—	—
33	3	99	3	99	—	—	3	99
34	1	34	4	136	—	—	2	68
35	2	70	9	315	1	35	2	70
36	1	36	1	36	—	—	3	108
37	3	111	3	111	—	—	—	—
38	4	152	3	114	1	38	3	114
Összesen:	**74**	**1595**	**186**	**3399**	**27**	**496**	**60**	**1120**

Hernyóenyvekkel bekent fák száma s kerülete. II.

Kerület egyenkint, cm	*Tangle-foot*-enyvvel bekent		*Sotor*-enyvvel bekent		*Furtenbach*-féle enyvvel bekent		*Hitz*-féle enyvvel bekent	
	fák száma	kerülete összesen, cm	fák száma	kerülete összesen, cm	fák száma	kerülete összesen, cm	fák száma	kerülete összesen, cm
39	—	—	2	78	—	—	1	39
40	3	120	1	40	—	—	—	—
41	7	287	2	82	1	41	1	41
42	—	—	3	126	—	—	—	—
43	—	—	7	301	—	—	—	—
44	4	176	6	264	—	—	1	44
45	3	135	1	45	1	45	1	45
46	2	92	—	—	1	46	—	—
47	1	47	3	141	—	—	—	—
48	—	—	4	192	3	144	3	144
49	—	—	1	49	—	—	—	—
50	3	150	2	100	—	—	3	150
51	—	—	4	204	3	153	1	51
52	1	52	4	208	1	52	—	—
53	1	53	4	212	—	—	1	53
54	3	162	2	108	1	54	—	—
55	2	110	1	55	1	55	—	—
56	3	168	2	112	1	56	1	56
57	1	57	1	57	1	57	2	114
58	3	174	2	116	—	—	1	58
59	1	59	—	—	—	—	1	59
60	4	240	5	300	2	120	2	120
61	3	183	1	61	—	—	—	—
62	1	62	1	62	—	—	1	62
63	—	—	—	—	1	63	—	—
64	—	—	1	64	—	—	—	—
65	2	130	3	195	1	65	—	—
66	2	132	4	264	—	—	—	—
67	1	67	1	67	—	—	—	—
68	2	136	5	340	1	68	1	68
70	1	70	2	140	1	70	—	—
71	1	71	1	71	—	—	—	—
72	1	72	1	72	—	—	—	—
74	1	74	1	74	1	74	—	—
76	—	—	1	76	1	76	—	—
Összesen:	**57**	**3079**	**79**	**4276**	**22**	**1239**	**21**	**1104**

Hernyóenyvekkel bekent fák száma s kerülete. III.

Kerület egyenkint, cm	*Tangle-foot*-enyvvel bekent		*Sotor*-enyvvel bekent		*Furtenbach*-féle enyvvel bekent		*Hitz*-féle enyvvel bekent	
	fák száma	kerülete összesen, cm	fák száma	kerülete összesen, cm	fák száma	kerülete összesen, cm	fák száma	kerülete összesen, cm
77	—	—	2	154	—	—	—	—
79	—	—	2	158	—	—	—	—
80	2	160	—	—	—	—	—	—
81	1	81	—	—	—	—	1	81
82	—	—	1	82	—	—	—	—
83	—	—	—	—	1	83	—	—
84	1	84	1	84	—	—	—	—
85	2	170	—	—	—	—	—	—
86	—	—	1	86	—	—	—	—
87	1	87	—	—	—	—	—	—
88	—	—	1	88	—	—	—	—
90	—	—	2	180	—	—	—	—
93	—	—	1	93	—	—	—	—
94	1	94	1	94	—	—	—	—
96	—	—	1	96	—	—	—	—
97	—	—	1	97	—	—	—	—
98	—	—	1	98	—	—	—	—
99	—	—	1	99	—	—	—	—
100	1	100	—	—	—	—	—	—
101	—	—	2	202	—	—	—	—
107	—	—	1	107	—	—	—	—
116	—	—	1	116	—	—	—	—
124	—	—	1	124	—	—	—	—
125	1	125	—	—	—	—	—	—
Összesen:	**10**	**901**	**21**	**1958**	**1**	**83**	**1**	**81**
I. táblázat összege:	74	1595	186	3399	27	496	60	1120
II. « «	57	3079	79	4276	22	1239	21	1104
Mindössze:	**141**	**5575**	**286**	**9633**	**50**	**1818**	**82**	**2305**

A kerület 1 cm-ére elfogyott enyv (1·52 gr) pénzbeli értéke: *0·18 fillér.* Békeidőn a *Hitz*-féle enyv is olcsóbb volt, sőt valamikor a cseh enyvek nevezetesek voltak olcsóságukról. Akkor 1 kg-juk 14—16 fillérbe került s a helyszínre szállítva, a költség 24—30 fillérnél nem volt több. Később természetesen, mint minden, a cseh hernyóenyvek is megdrágultak. Egészen pontos adatok a *Hitz*-féle enyv háború

előtti árára nézve nem állván rendelkezésemre, azt hiszem, nem tévedek, ha ára tekintetében körülbelül egyenértékűnek veszem a *Furtenbach*-félével.

Rendkívül érdekes adatokra tettünk szert fenti számításainkkal. Megtudtuk, hogy a különböző tulajdonságú hernyóenyvek, amelyeknek gyakorlati alkalmazása is szembeötlő különbségeket tüntet fel, költség tekintetében tulajdonképpeni különbséget alig mutatnak. Ha valamely enyvnek forgalmi ára olcsóbb is, még nem következik, hogy ez egyúttal az olcsóbb enyv is. A gyantás enyvek kg-jának ára a kátrányos enyvek kg-jának árát többszörösen meghaladja s mégis a végeredményben költség tekintetében alig van különbség. Ennek oka *az enyvek kiadósságában* rejlik. A drágább gyantás enyvekből kevesebb fogy el a felkenéskor, míg ugyanakkor az olcsóbb kátrányos enyvekből több kell, azonkívül ez utóbbiak gyorsabban száradván, utánapótlást is kívánnak, ami az árkülönbségek kiegyenlítődését vonja maga után.

Lássuk ezek után a hernyóenyves övek alkalmazásánál felmerülő egyéb költségeket. A papirosövek anyagának (papiros, zsineg) s ezek felszereléséhez szükséges munkaerőnek pénzbeli értéke az összehasonlításnál elesik, mert akármelyik enyvet használjuk is, a költség ugyanaz lesz. Egy további kérdés: különbség mutatkozik-e az enyvek *felkenéséhez* szükségelt munkaerő pénzbeli értékében? E kérdésre csak a *munka szaporasága* adhatja meg a választ. Amelyik hernyóenyv felkenése szaporábban folyik, mert könnyen szétkenhető, az kevesebb munkaerőt kíván, tehát olcsóbb is. Ebből a szempontból a kátrányos enyvek fölényben vannak, ami már az első néhány kenés után szembeötlik. Megkíséreltem ezt számokban is kifejezésre juttatni. Adataim a következők:

I. *Sotor*-enyvvel bekent egy munkás egy

68	cm	kerületű	fát	2	perc	40	másodperc	alatt,
39	«	«	«	1	«	30	«	«
43	«	«	«	1	«	—	«	«
86	«	«	«	3	«	30	«	«
összesen 236	cm	kerületet		8	perc	40	másodperc	alatt.

II. *Hitz*-féle enyvvel bekent ugyanaz a munkás egy

82	cm	kerületű	fát	2	perc	—	másodperc	alatt,
50	«	«	«	—	«	40	«	«
61	«	«	«	2	«	—	«	«
57	«	«	«	1	«	15	«	«
összesen 250	cm	kerületet		5	perc	55	másodperc	alatt.

Ha a bekenésre szükségelt időt 100 cm-re vonatkoztatjuk, akkor a *sotor*-enyv alkalmazásakor szükség volt: 220 mpercre = 3 perc és 40 másodpercre; míg a *Hitz*-féle enyv alkalmazásakor: 142 mpercre = 2 perc és 22 másodpercre. A különbség tehát körülbelül egy perc. Nem sok ugyan, ám egy nagy gyümölcsösben, sok fánál, mindenesetre számításba jöhető különbség. Ezek szerint tehát a kátrányos enyvekkel való munkának gyorsabban kell bevégződnie, mint a gyantás enyvekkel.

Azt szoktuk mondani: «a számok beszélnek». Jelen esetben sem kételkedünk a számok igazságában. El kell fogadnunk, mint igazságot, hogy a kátrányos enyvek felkenése kevesebb munkaköltséget kíván. Hogy azonban a gyakorlatban is tényleg mindig így van-e, az más kérdés, amire csak az adhatná meg a választ, aki állandóan napszámosokkal dolgozik. Az illető valószínüleg azt mondaná, hogy percekre nem lehet kiszámítani a napszámos munkát, mert napszámos és napszámos között óriási különbségek vannak. És így lehet, hogy a kátrányos enyvek ezen jó tulajdonsága nem mindig és nem mindenhol juthat érvényre, vagy ha némiképpen érvényre jut is, nem képvisel olyan összeget a különbség, amely figyelembe jöhetne. Tudva és teljesen méltányolva ez ellenvetést, a kátrányos enyvek most ismertetett fölényét a gyantás enyvekkel szemben — legalább elméletben — mégis el kell fogadnunk, mert — a számok beszélnek!

Ám folytassuk tovább az összehasonlítást. Miután az enyvek a papirosövekre felkenettek, átadtuk azokat rendeltetésüknek. Rendeltetésüknek azonban csak úgy felelhetnek meg, ha állandóan ragadósak maradnak. A kisérlethez használt gyantás enyvek ragadóssága ellen semmiféle panaszra okunk nem volt. A követelményeknek minden tekintetben megfeleltek s még március hó elején is ragadósak voltak, tehát egészen addig, amikor az öveket a fákról leszedtük, hogy elégessük a rájuk tapadt milliónyi petékkel együtt. Ilyen ragadósságot a hernyóenyvektől nem is kívánunk. Elég, ha december végéig megtartják ragadósságukat. Nem így viselkedtek a kátrányos enyvek. A *Furtenbach*- és *Hitz*-féle enyveket október 5.-én kentük fel. Egy hét mulva, október 13.-án a *Furtenbach*-féle enyv felső rétege erős száradást mutatott, szükségessé vált tehát e réteg feltörése. E réteg alatt az enyv még tapadós volt. Arra való tekintettel azonban, hogy ezen besűrűsödött réteg belekeverése az alsóbb rétegbe feltétlenül sűrűbbé tette volna az egész enyvmennyiséget és mert a papiros is erős olajos beszívódást mutatott, újabb enyvnek belekeverését, tehát utánpótlást láttunk szükségesnek. A *Hitz*-féle enyv ugyanekkor még puha, tapadós felszínű volt.

Október 27.-én a *Furtenbach*-féle enyv az olyan fákon, amelyeken

nem kavartuk fel és nem végeztünk utánpótlást, teljes megszáradást mutatott. Ugyanekkor egyes fákon a *Hitz*-féle enyv is hártyásodást mutatott már, tehát szükségesnek láttuk itt is az enyvréteg felkavargatását. Az október 13.-án felújított *Furtenbach* féle enyvövek egy része szintén felkavarást kívánt már. A gyantás enyveknél mindeme munkák szükségtelenek voltak. Amint a további szemlék megmutatták, *a kátrányos enyvek időközönkinti — hetenkinti — felkavarása, vagy részbeni felújítása feltétlenül szükséges munka.* Elsősorban megkívánja ezt a *Furtenbach*-féle enyv. A *Hitz*-féle enyv hígabb voltánál fogva tovább marad tapadós, a felkavargatás s újabb enyv hozzákeverésének szükségessége ennél az enyvnél jóval hosszabb időközökben áll be. Viszont higabb voltának van egy hátrányos, nem kívánt következménye, hogy t. i. a fák napos oldalán *felolvad* s kisebb, vagy nagyobb mértékben *lefolyik az övről a fák kérgére.*

Mindezek az *utómunkák* azonban pénzt, kiadást jelentenek a gazdának: nagyobb gyümölcsösben figyelemre méltó, jelentékenyebb összeget a kátrányos enyvek rovására. Ez az összeg korántsem tekinthető kiegyenlítettnek a szaporább kenés folytán előállott némi költségmegtakarítással. Hetenkint egy-egy napon összes gyümölcsfáinkat végig kell járatnunk munkásainkkal, akik — ha eléggé megbízhatók — rendszerint minden egyes fánál fognak valami javítani, pótolni valót találni.

A gyantás enyveknél az utómunkák eleinte a szél által odasodort s odatapadt levelek eltávolításában, majd később, a nagy rajzás idején, a sűrün egymás mellett található pillehulláknak az enyvbe keverésében, illetőleg az öv alsóbb részére való letolásában nyilvánulnak meg. Ez utómunkák azonban éppúgy szükségesekké válnak a kátrányos enyveknél is, ennélfogva összehasonlítás alkalmával ezek az utóbb említett utómunkák figyelmen kívül hagyandók. Ellenben fenmarad az utánapótlások költsége a kátrányos enyvek rovására.

Kisérletünk folyamán november 9.-én kevertük el a pillehullákat a gyantás enyves övekbe, amikor a rajzás már olyan óriási arányokban folyt, hogy az egyes övek szinte feketélettek a sok odaragadt araszolónősténytől.

Költség tekintetében ezek után immár kimondhatjuk ítéletünket a kátrányos és gyantás enyvekről, mely csak következőleg szólhat: *A kipróbált gyantás enyvek a kipróbált kátrányos enyveknél olcsóbbak, mert kevesebb munkaköltséget kívánnak; az egységárbeli különbség a gyantás enyvek nagyobb kiadásságában teljesen kiegyenlítődik.*

7. **Eredmények; kombinált övek.** Hogy az egyes enyvek miként viselkednek a *pillefogások* tekintetében, arra nézve a kisérlet folyamán bőséges tapasztalatokat szerezhettünk. Az amerikai és a hazai *sotor*-enyv a rajzás kezdetétől fogva a rajzás megszűnéséig állandóan nagy

tömegekben fogta a pilléket. Október 27.-én, mikor a rajzás még csak kismértékü volt, egy *sotoros* enyvgyűrűn (107 cm kerülettel) már 24 darab nősténypillét számolhattam meg; november 9.-én ezen az övön már 188 drb nőstény volt odaragadva; november 15.-én pedig a megfogott nőstények száma már 252-re emelkedett. (Az odatapadt hímek száma ekkor 244 drb volt.) Az övet ekkor leszedtem a fáról, hogy intézetünk gyüjteménytárába helyezzem. November 29.-én Budaőrsön egy 55 cm-nyi kerülettel bíró fára felszerelt *sotoros* enyvgyűrűn 176 nőstényt és 76 hímet olvashattam meg. November 9.-én egy *tangle-foot*-enyvvel ellátott övön (71 cm-nyi kerülettel) 146 drb nőstényt számlálhattam meg. Ekkor rendeltük el az övekre tapadt pillehulláknak az övek alsó szélére való lekotorását és tévedésből a munkás ezt az övet is elkotorta úgy, hogy a további fogások pontos leolvasását, sajnálatomra, nem folytathattam. Úgy az amerikai, mint a pozsonyligetfalui enyvvel felszerelt övek még ezután is fogták a pilléket, de már jóval kisebb számban, mert a rajzás zöme ekkor már elmúlt.

A *Furtenbach*- és *Hitz*-féle kátrányos enyvek pillefogása messze elmaradt a gyantás enyvekétől. Találtunk ugyan egy-egy fán eléggé figyelemreméltó mennyiségben pillehullákat, de nem olyan számban s nem olyan szembetünőleg sokat, mint az előbbieken. Ez a tapasztalat arra enged következtetni, hogy *a kátrányos enyvek fogóereje jóval kisebb, mint a gyantás enyveké.* Ha ezt a megállapítást emígy ridegen elfogadjuk, a kátrányos enyvek felett kimondtuk a halálos ítéletet. Mi azonban ne tegyük ezt még, hanem keressünk *mentő körülményeket* s csak akkor mondjunk végleges ítéletet, ha e mentő körülmények ellenére is a kátrányos enyvek fogyatékosságáról kellene meggyőződnünk. Előrebocsátom, hogy egy kisérlet eredményével állunk szemben, amikor tehát a lehető legnagyobb gondossággal és pontossággal végeztünk minden munkát s ha mégis mentő körülményeket keresünk, akkor ez a legnagyobbfokú jóindulatnak jele.

Keressük magunkban a hibát. Hátha nem a kellő időben pótoltuk helyre az enyvek beszáradása folytán keletkezett hiányosságot? Hátha megkéstünk egy-két nappal, mely idő alatt a nőstények javarésze akadály nélkül felvándorolhatott a fák koronájára? Avagy hátha abban keresendő a hiányos siker oka, hogy az enyveket ujjpróba alapján még eléggé tapadósaknak vélvén, hátrább toltuk a felfrissítés munkáját egy-két nappal, holott akkor az enyvek fogóereje a hosszúlábú és erősen vergődő nőstényekkel szemben már gyenge volt?

De ha ezekben az eshetőségekben keressük is az okot, még akkor is az igazság mérlege a gyantás enyvek javára billen. Mert: kitünt, hogy a *kátrányos enyvek alkalmazása felette körülményes*, egy kis hiba, elnézés folytán dugába dőlhet az egész védekezési hadjára-

tunk terve; ha ilyen hiba megeshetett velünk, mennyivel inkább eshetik meg az ilyen dolgokban kevésbbé járatos gazdával? De a hiba sokszor a külső viszonyok miatt is bekövetkezhetik. Gondoljunk csak az állandó munkáshiányra, amivel a gazdának nemcsak a mai nehéz napokban, hanem a béke idején is állandóan küzdenie kell. Hátha éppen akkor nincs munkása a gazdának, amikor az enyveket fel kellene újítania? Ne kis gyümölcsösre gondoljunk most, amelyet a gazda és családja el tud látni munkaerővel, hanem egy nagy gyümölcsösre, ahol *sok* munkáskéz *gyors* és azonnali munkájára van szükség. A kátrányos enyveknek eme körülményes alkalmazása még azon esetben is, ha fogóerő tekintetében egyenértékűeknek vesszük a gyantás enyvekkel, a versenyben ezek mögé szorítja őket.

Érdekes eredményeket mutattak azok a fák, amelyeket *kombinált övekkel* szereltünk fel. A sorrendet többféleképpen változtatva, egymás alatt (vagy fölött) egy-egy széles övre többféle hernyóenyvet kentünk rá. Például: legfelül volt egy *tangle-foot*-öv, alatta egy *sotor*-enyvöv, ez alatt pedig egy *Furtenbach*-féle enyvöv. Több fán *kocsikenőcsös* övet is alkalmaztunk s számítván az eredménytelenségre, a sorrendben mindig a legalsó helyre hagytuk. E kombinálások azt mutatták, hogy *a mai kocsikenőcs ilyen célra nem való*, mert a nősténypilléket úgyszólván mind áteresztette magán [1]; *a kátrányos enyvek fölött elhelyezett sotoros, vagy tangle-foot-os öveken mindenütt találtunk megfogott nőstényeket*, annak jeléül, hogy előbbieken a nőstények át tudtak vergődni. Ahol *sotor*-, vagy *tangle-foot*-öv volt egymás alatt, vagy fölött, a felsőbb övön nőstényt sohasem találhattunk, annak jeléül, hogy *egyformán s végérvényesen* megfogják a nőstényaraszolót. A *hazai gyártású sotor-enyv tehát teljesen egyenértékűnek bizonyult az amerikai tangle-foot-enyvvel.* Az AVENARIUS-MŰVEK németországi cég ugyan, amelynek pozsonyligetfalui gyára csak egyik fiókgyára, ámde a cégnek a ROVARTANI ÁLLOMÁSHOZ intézett sorai szerint: a *sotor*-enyvet «kizárólag csakis a pozsonyligetfalui gyár állítja elő s szállít a legkülönbözőbb államokba», tehát végeredményben mégis csak hazai gyártmánynak kell enyvét tekintenünk, amelynek az amerikai fölött még az a nagy előnye is van, hogy gyorsan, minden különösebb eljárás és költségek (pl. vám) nélkül szállítható.

8. **Végkövetkeztetések.** *Anyagköltség*, *munkaerőszükséglet* és *munkaköltség* s végül a *fogóerő* voltak azok a szempontok, amelyekből kisérletünk során a különböző enyveket birálat alá vettük. Mindegyik szempontból fentebb már részletesen kifejtettük tapasztalatainkat

[1] Hogy részletekbe menőleg is beszámoljak, itt említem, hogy összesen 262 cm-nyi kerületen alkalmaztuk; elfogyott erre 470 gr s így a kerület 1 cm-ére 1·80 gr esik, tehát körülbelül annyi, mint a *Furtenbach*-féle enyvből.

s ezek alapján álló itéletünket; ehelyütt csak röviden egybefoglaljuk, egésszé tömörítjük a szétszórtan fekvő külön részeket.

A kisérlet során bebizonyult, hogy a kátrányos és gyantás enyvek között *anyagköltség* tekintetében különbség nem mutatkozik, amennyiben a gyantás enyvek nagyobb egységára ezek nagyobb *kiadósságában* a kátrányos enyvek kisebb egységárával szemben teljes kiegyenlítést nyer.

A *munkaerőszükséglet* szempontjából a gyantás enyvek határozottan fölényben vannak a kátrányos enyvekkel szemben. A különbséget az *utómunkák:* a kátrányos enyvek hetenkinti felfrissítése, részben vagy egészben való felújítása teszik. A gyantás enyveknél utómunkák alig vannak; ha meg figyelembe vesszük, hogy a gyantás enyveknél szükségelt utómunkák, nevezetesen: az odatapadt falevelek eltávolítása, majd a nagy rajzás idején a pillehulláknak lekotorása az enyvöv alsóbb részére — megkivánt utómunkák a kátrányos enyvek alkalmazása esetén is, akkor az összehasonlítás alkalmával a gyantás enyvek utómunkái teljesen figyelmen kívül esnek.

A kátrányos enyvek nagyobb munkaerőszükséglete maga után vonja a nagyobb *munkaköltséget* is. De a nagyobb munkaerőszükséglet — ami állandó munkáshiányban szenvedő vidéken kétszeres súllyal esik a mérlegre — egyúttal a védekezési eljárás *körülményesebb* voltával is egybe van kötve, ami a kátrányos enyvek alkalmazását *bizonytalanná* teszi, mert egy kis hiba, kis elnézés majdnem teljes sikertelenséget vonhat maga után.

A kisérletünk során lényeges különbség mutatkozott végül a *fogóerő* tekintetében. Kerestünk szántszándékkal mentőkörülményeket, ám ezek ellenére is meg kellett állapítanunk a kátrányos enyvek fogyatékosságát a gyantásokkal szemben. A fogyatékosságot az eljárás körülményességében jelöltük meg azon esetben, ha fogóerő tekintetében egyenértékűeknek vesszük a kétféle csoportba tartozó enyveket. De vajjon egyenértékűek-e? Okvetlenül kell-e mentőkörülményeket keresnünk? S vajjon az a bizonyos «enyvben való *elmerülés*» végeredményben ugyanegyértékű-e az «enyvhez való *odaragadással?*» Bizonyára nem! Az utóbbi sokkal *biztosabb* helyhez rögzítés, mint az előbbi.

Az összehasonlítás alkalmával tehát a kipróbált kátrányos enyvek rovására irandó: a nagyobb munkaerőszükséglet, ezzel kapcsolatban a nagyobb munkaköltség, az eljárás körülményesebb volta és a kisebb fogóerő. Még ha ez utóbbit el is hagynók, az előbbi három fogyatékosság is már elegendő ahhoz, hogy jóval kisebb értékűeknek minősítsük a kipróbált gyantás enyveknél, amelyeknek alkalmazása egyszerű, utánapótlást nem kívánó, tehát kevesebb munkaerőre és kevesebb munkaköltségre

szoruló; amelyek kiválóan ragadósak és e ragadósságukat az irtási évad egész idejére, sőt még azon túl is megtartják s ennélfogva hatás tekintetében is kiválóak. *Ezek alapján tehát a gyantás enyvek alkalmazása a gazdára nézve sokkal hasznosabb a kátrányos enyvek alkalmazásánál.* A hazai gyártású *sotor*-enyv minden tekintetben kiállja a versenyt az amerikai származású *tangle-foot*-enyvvel, ennélfogva s mert beszerzése előbbiénél könnyebb, szállítása gyorsabb és különösebb költségek (pl. vám) nélkül való, gazdáink számára, minden lelki habozás nélkül, bátran ajánlható.

IV. A hernyóenyves övek leszedése.

Dolgozatom megírásának egyik célja az is volt, hogy lehetőleg hű képet rajzoljak a téli araszolók elleni őszi védekezés munkájának teljes lefolyásáról. E cél érdekében szükségesnek mutatkozik néhány sorban még megemlékeznem azokról a teendőkről is, amelyek az egész eljárásnak befejezését jelentik.

A téli kis araszoló rajzása mintegy december közepéig befejezést nyer, ennélfogva a hernyóenyves öveket is addig feltétlenül a fákon kell hagynunk, sőt a rajzásbeli meglepetéseket elkerülendő, tanácsos azokat még ezentúl is egy ideig érintetlenül hagynunk. Ilyen tájban az idő már rendszerint zordra fordul, a kertben való foglalatoskodás elé többféle akadály torlódik, így a gazda már emiatt is abbanhagyja a kerti munkákat. Vár alkalmasabb időjárásra, amikor szabadabban mozoghat a kertben s az egyéb rovarirtási munkákhoz is (hernyófészkek leszedése, vértetves fák sebeinek bekátrányozása, permetezések, kéregtisztítás, stb.) hozzáfoghat. És a gazda az araszolók felől most már teljesen nyugodt is lehet. Az övekre tapadt nőstények elpusztultak, az övekre és övek alatt lerakott petékből csakis tavasz felé kelnek ki a hernyócskák.

Viszont azonban megkésnünk sem szabad a hernyóenyves övek leszedésével kapcsolatos munkával, különben a kikelt kis hernyók feljutnának a fakoronára. Tudnunk kell ugyanis, hogy a téli kis araszoló hernyója nagyon korán búvik ki a petéből. A rügyek még nem duzzadoznak, de a hernyócskák már kikelnek s azonnal befurakodnak a legközelebb eső rügyekbe s azok belsejéből táplálkoznak. Az idén (1916) a tavaszi enyhe idők nagyon korán köszöntöttek be, úgy hogy március közepén az őszibarack s mandula már virágoztak, egyéb fák rügyei pedig erősen duzzadoztak. Ekkor tájban, tehát március közepén, Nagymaroson járván egy kertben, a téli kis araszoló hernyócskáit már javában rágni láttam a duzzadó rügyekben. Ez is szolgáljon figyelmeztetőül arra nézve, hogy *mielőbb, tehát még február hó folyamán, leszedjük az összes öveket* s mert a papiros nem képvisel olyan

értéket, hogy érdemes volna azokat eltenni a legközelebbi használatig, *a helyszínen azonnal elégessük.* Igy legalább az övekre tapadt peték mind elpusztulnak.

Az övek leszedésével és elégetésével azonban még nem fejeztük be a munkát, hátra van még *a faderékra lerakott peték megsemmisítése.* Ez oly módon történik, hogy a fa derekát kemény szálú súrolókefével lehorzsoljuk, hogy a repedésekbe lerakott petéket összenyomjuk, vagy azok megsérüljenek. Ha ugyanekkor a gyümölcsfakarbolineum 20%-os oldatát is használjuk s a súrolókefét ebbe mártjuk, tehát a fa derekát súrolva megmossuk, az eredmény annál biztosabb lesz. Ha a fa kérge nagyon cserepes, tehát nagy a valószinűsége annak, hogy a súrolókefével a hézagokba be nem hatolhatunk, akkor a súrolás helyett permetezzük meg a faderekat a gyümölcsfakarbolineum 20%-os oldatával. A permet azonban jól átáztassa a kérget, ennek repedéseibe mélyen behatoljon, hogy az itt elrejtett petékis átázzanak s tönkremenjenek.

Dolgozatom elején hivatkoztam a wädenswili gyümölcsészeti kisérleti állomás megfigyeléseire is, melyek szerint a faderékra lerakott petékből kikelt kis hernyóknak alig tizedrésze érte el a fakoronát. E megfigyelés szerint a faderékra lerakott peték elpusztítása különösebb jelentőséggel nem birna. Ez mindenesetre megnyugtatólag hathat, azonban az előbb leírt munkát feleslegessé mégsem teszi, amennyiben ott, ahol a peték nem száz-, hanem esetleg ezerszámra vannak, egyedül ama bizonyos tizedrész is, amely szerencsésen eléri a fakoronát, már számottevő hernyócsapatot jelentene. Ha már az őszi védekezést annyi figyelemmel, körültekintéssel, fáradsággal és költséggel szerencsésen végrehajtottuk, ezt a kis fáradságot és kevés költséget sem fogjuk sajnálni a fáinktól, annyival is inkább nem, mert ellenkező esetben a védekezés teljes sikerét kockáztatjuk. Ennélfogva végezzük el rendesen ezt a munkát is, hiszen még így is marad elég ép pete olyan helyen, ahová a súrolókefével, avagy a permettel be nem hatolhattunk. Az említett megfigyelésből levont ama következtetést, hogy t. i. a faderékra lerakott peték megsemmisítése különösebb jelentőséggel nem bir, egyedül ezekre a megmenekült, épen maradt petékre vonatkoztassuk. Az ezekből kikelt hernyóknak ama bizonyos tizedrészét, illetőleg ezeknek kártevését, a fák csakugyan nem fogják megsínyleni.

* * *

Megjegyzés. *(Nyáron rajzó araszolók.)* E dolgozatomban ismertetett védekező eljárás csakis a késő *ősszel rajzó* téli araszolófajok irtására szolgál, de nem nyújt védelmet gyümölcsfáinknak a *nyáron rajzó* araszolók támadásai ellen. Mert ilyen fajok is vannak. Igaz, hogy nem oly általánosan elterjedtek, oly tömegesen jelentkezők s ennélfogva kártételük révén sem annyira közismertek, mint a hírhedt

téli araszolók, mégis alkalomadtán, itt-ott számottevő kárt okozhatnak a gyümölcsösökben. Külön említendő névszerint is közülök a *Chloroclystis rectangulata* L. nevű faj, mely pl. 1915 tavaszán Nagybánya vidékén eléggé figyelemreméltó számban pusztított. Lepkéje május és június havában repül, zöldszínű s szélesebb vörös háti hosszsávval díszített hernyója pedig április és május havában pusztítja elsősorban az almafák és zelnice meggy (Prunus padus L.) virágjait. A német szakkönyvek egy része ezért almavirágaraszolónak (Apfel-Blütenspanner) is nevezi. Hernyói a téli kis araszoló hernyóinak társaságában találhatók.

A hernyóenyves övekkel való védekezés említett araszoló ellen már csak azért sem nyújthat védelmet, mert nőstényei rendes szárnyúak s így ha a rajzás idejének megfelelően tavaszutóján fel is szerelnők fáinkat hernyóenyves övekkel, nem érnénk célt. A nyáron rajzó, de hernyóalakban tavasszal pusztító araszolók ellen csakis a tavaszi védekezéssel menthetjük meg fáinkat, ami *uránia-zölddel* (a schweinfurti zöldnek egy újabb alakjával) történő permetezésből áll. E permetezés egyúttal a tavasszal fáink lombját rágó egyéb hernyók (a téli hernyófészek- és pilletojásgyűjtéskor elmaradt fészkekből és petecsomókból kikelt, esetleg idegenből bevándorolt, avagy a szél által behozott hernyók) ellen is használ. De használ az almamoly kis hernyója ellen is, mely ilyenkor furakodik be a kis alma-, vagy körtetermésbe. E tavaszi permetezés keresztülvitelének mikéntjét, alkalmazásának módját, minthogy dolgozatom keretén kívül esik, részletesebben most nem ismertethetem. Aki bővebb felvilágosítást kíván, forduljon kérelmével a m. kir. állami ROVARTANI ÁLLOMÁS-hoz (Budapest, II., Kitaibel Pál-u. 1. sz.)

Összefoglalás.

Hazánk gyümölcsöseiben a legutóbbi néhány esztendőben a téli kis araszolópille (Operophthera [Cheimatobia] brumata L.) hernyói óriási károkat okoztak. A téli kis araszoló mellett a téli nagy araszolópille (Hibernia defoliaria Cl.) csak alig említésre méltó számban akadt. A megfigyelések szerint a téli kis araszolópille rajzása hazánkban október hónap közepe után kezdődik, a rajzás erőssége november első napjaiban egyre növekedik, majd feltünően rohamos emelkedést mutatva, tetőfokát november 10.-e körül éri el; november közepén túl a rajzás fokozatosan gyengül s e hónap végéig rendszerint be is fejeződik. A december első felében jelentkező pillék száma igen kevés. Hazánkra nézve a rajzás legszélsőbb határaiúl tehát október és december hó közepei tekintendők.

Mind a saját, mind a külföldi megfigyelésekből kitünt, hogy a nősténypillék, bár kevésszámú petét felkúszás közben a faderékra is lerakanak, a peték legnagyobb részét a fakoronában, a gallyak és vesszők kéreghézagaiban, mohában, sebekben, továbbá a rügyek mellett, ezek tövében, avagy néha a rügypikkelyek között egyenkint vagy többesével helyezik el.

A védekezés legcélszerűbben a hernyóenyves övekkel történik. A siker titka az övek kikötése idejének helyes megválasztásában és a jóminőségű hernyóenyvben rejlik. Az öveket már október első napjaiban szereljük fel fáinkra. Október közepén a fáknak már védelmi állapotban kell lenniök

A kereskedelem útján sokféle hernyóenyv kerül forgalomba. A hernyóenyvek két csoportba oszthatók: vannak gyantás és vannak kátrányos enyvek. Kisérletünk folyamán az előbbi csoportból kipróbáltuk az amerikai tangle-foot- és hazai gyártású (Avenarius-féle) sotor-enyvet; az utóbbi csoportból a wiener-neustadti, Furtenbach-féle, és a prágai Hitz-féle enyvet.

A kisérlet eredményeként kitünt, hogy a gyantás enyvek úgy minőség, elsősorban ragadósság tekintetében, valamint munkaerőszükséglet és munkaköltség, nemkülönben az eljárás egyszerűsége és a fogóerő tekintetében a kátrányos enyvek felett állanak, tehát alkalmazásuk a gazdára nézve feltétlenül előnyösebb, mint a kátrányos enyveke. A gyantás enyvek nagyobb egységára nagyobb kiadósságukban teljesen kiegyenlítődik a kátrányos enyvek kisebb egységárával. A sotor-enyv minden tekintetben kiállja a versenyt az amerikai tangle-foot-enyvvel.

A hernyóenyves öveket legkésőbb február hó végéig le kell szedni a fákról és elégetni. Ugyanekkor megsemmisítendők a faderékra, ennek az öv alatti részére, lerakott peték is. Ezt 20%-os gyümölcsfakarbolineum-oldattal történő lesúrolással, avagy bőséges permetezéssel érjük el.

(A hernyóenyves övek alkalmazása a nyáron rajzó araszolófajok ellen nem használ.)

Referat.

Vergleichende Bekämpfungsversuche mit verschiedenen Raupenleimen gegen die Frostspanner.

Von **Gy. Kadocsa.**

Aus der **königl. ungar. staatlichen Entomologischen Station** in **Budapest.**

In den letztvergangenen Jahren verursachte der kleine Frostspanner *(Operophthera [Cheimatobia] brumata L.)* in Ungarn grosse Verheerungen. Neben dem kleinen Frostspanner kam der grosse Frostspanner *(Hibernia defoliaria Cl.)* nur in kaum nennenswerter Zahl vor. Nach unseren Beobachtungen beginnt der Flug des kleinen Frostspanners in Ungarn nach der Mitte des Monates Oktober; die Stärke des Schwärmens nimmt in den ersten Tagen Novembers fortwährend zu, zeigt bald ein auffallend rapides Emporsteigen und erreicht um den 10-ten November den Höhepunkt; nach der Mitte Novembers nimmt das Schwärmen an Stärke allmählich ab und bis zum Ende dieses Monates ist der Flug auch meistens beendet. Die Zahl der in der ersten Hälfte des Dezembers fliegenden Schmetterlinge ist sehr gering Für Ungarn müssen also als äusserste Grenzen der Flugzeit die Oktober- und Dezembermitte betrachtet werden.

So die ausländischen (der Schweizerischen Versuchsanstalt in

Wädenswil), wie auch die eigenen Beobachtungen zeigten, dass die Spannerweibchen, obzwar sie Eier auch während des Emporkletterns am Baumstamme in geringer Zahl ablegen, den grössten Teil derselben dennoch erst in der Baumkrone, in den Rindenrissen der Äste und Zweige, zwischen Flechten, in die Wunden, weiterhin neben den Knospen, am Grunde derselben, oder manchmal zwischen den Knospenschuppen, einzeln oder in Mehrzahl, unterbringen.

Die zweckmässigste Weise der Bekämpfung ist die richtige Anwendung der Leimringe und der Erfolg hängt teils von der richtig gewählten Zeit des Anbringens dieser Klebegürtel, teils von der entsprechenden Beschaffenheit des Raupenleimes ab. Die Leimringe müssen schon in den ersten Tagen des Oktobers auf den Bäumen sein und von der Mitte Oktobers müssen dieselben sich schon im anstandslosen Verteidigungszustand befinden.

Der Handel bringt viele Raupenleime in den Verkehr, und es können dieselben in zwei Gruppen geteilt werden: in Harz- und Teerleime. Aus der ersten Gruppe haben wir mit dem (für gärtnerische Zwecke anempfolenen) amerikanischen *Tangle-foot* und mit dem einheimischen *Sotor*-Raupenleim (der Firma *Avenarius-Werke* in Pozsonyligetfalu) Versuche gemacht; aus der letzteren Gruppe haben wir den Leim der Wiener-Neustädtischen Firma *F. Furtenbach* und der Firma *J. Hitz* in Prag, ausprobiert.

Die Versuche stellten fest, dass die Harzleime so in ihrer Beschaffenheit, besonders in der Kleb-, also auch in der Fangfähigkeit, als hinsichtlich der zu ihrer Anwendung nötigen Arbeitskraft und Arbeitskosten, wie auch nicht minder in der Einfachkeit, womit das Verfahren mit ihnen verbunden ist, die Teerleime übertreffen, also ihre Anwendung im allgemeinen dem Gärtner vorteilhafter sei, als jene der letzteren. Der grössere Einheitspreis der Harzleime gleicht sich zufolge ihrer grösseren Ausgiebigkeit mit dem kleineren Einheitspreis der Teerleime gänzlich aus. Das einheimische Fabrikat *Sotor* kann in jeder Hinsicht den Wettkampf mit dem amerikanischen Raupenleim *Tangle-foot* erfolgreich aufnehmen.

Die Leimringe müssen spätestens bis Ende Februar von den Bäumen abgenommen und — wenn man sie eben nicht reinigen und bis zum nächsten Gebrauch nicht aufzuheben beabsichtigt — verbrannt werden. Zugleich müssen auch die Eier am Baumstamme, welche unterhalb der Gürtel oft massenhaft abgelegt wurden, vernichtet werden. Dies kann man durch Abreiben oder durch reichliches Abwaschen mit 20%-iger Obstbaumkarbolineumlösung erreichen.

(Gegen die im Sommer schwärmenden Spannerarten nützen die Leimringe nicht.)

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

Igazgató: Tangl Ferenc dr.

A tejelési időszak előre haladásának befolyása a juhtej összetételére.

Irta: Weiser István dr. Érk.: 917. VII/3.

Hazánk juhállományának körülbelül fele fejős juh, amelynek különböző fajtái leginkább a felvidéki és erdélyi megyékben vannak elterjedve. Ezenkívül jelentékeny mennyiségű fejős juhot tartanak Bács-Bodrog, Temes, Krassó-Szörény és Torontál megyékben. Az utóbbi időben néhány alföldi megyében is növekedőben van fejősjuhok tartása.

Fejős juhászatainkban számra nézve túlnyomó a racka-, ennél jóval kevesebb a cigája-juh; elég gyakori e két fajta keresztezése: a «stogos». Az utóbbi évtizedben hazánkban számbajövő módon elterjedt a friz-juh is, azonban tiszta vérű tenyészetet ebből a fajtából csak szórványosan találunk, amennyiben a friz-juhot inkább a racka és cigája keresztezésére használják fel.

A juhok ellése január közepétől február végéig tart. A bárányokat rendszerint 4—6 hétig szoptatják és csak azután kezdik az állatokat fejni. A tejelés a legelő minősége szerint szeptember illetőleg október közepéig tart. A legnagyobb tejhozamot a friz-juh szolgáltatja, de itt is, mint a tehénnél, az egyéni tejelőképesség szerint az egyes állatok tejhozama meglehetősen változó. Átlagban egy juhra, az egész fejési időszakra 40—50 liter tejet számítanak; a napi hozam 0·30—0·37 liter.

Rodiczky[1] szerint a cigája-juh tejhozama egy fejési időszak folyamán minimálisan 30, maximálisan 45, átlag 35 liter volt; a legeltetés lehetősége szerint a fejés 120—135 napig tart. Az algyógyi földmívesiskolában 129 napon át 114 cigája-juhból összesen 4275 liter tejet fejtek, ami juhonként az egész fejési időszakra nézve 37·5 liter, 1 napra 0·288 liter tejet tett ki. A fogarasi földmívesiskolában, 136

[1] Oesterr. Molk. Z. 1910. 7. sz.

napig tartó fejési időszak alatt, egy cigája fajtájú juh átlag 45·36 liter tejet adott, ami 1 napra 0·336 litert tett ki. Rodiczky[1] szerint a rackajuh tejhozama 25—60 liter között ingadozik. A napi fejés minimuma egy állatnál 310 g, a maximum 570 g. Egy 181 darabból álló rackanyájból 1 db az egész fejési időszak alatt átlag 55·57 liter tejet adott, melyből május havára 0·67, juniusra 0·48, juliusra 0·33, augusztusra 0·21, szeptemberre 0·12 liter esett. A kolosmonostori juhászat tejhozamának nagyságát *P. Thile*[2] figyelte meg 10 éven (1886—1895) át. Egy egész fejési időszak alatt egy állat átlag 42·5 liter tejet adott. Hazai tenyészetű friz-juhok tejelőképességéről *Bölöny* és *Havas*[3] közöltek értékes adatokat. Megállapításuk szerint 1 állat naponta átlag

május	9-től	május	14-ig	1·4
«	15-től	«	22-ig	1·3
«	23-tól	junius	6-ig	1·2
junius	7-től	«	20-ig	1·2
«	21-től	julius	7-ig	0·9
julius	8-tól	szept.	30-ig	0·8
okt.	1-től	nov.	30-ig	0.5 liter tejet adott.

A 199 napig tartó fejési idő alatt egy állat tejhozama 156·6 liter volt, vagyis 1 napra átlag 0·78 liter jutott.

A juhtej fehér színű, a tehén tejétől eltérő, sajátságos ízű és szagú. Bár összetétele a fejési időszak előrehaladottsága szerint igen különböző, szárazanyagtartalma már a tejelválasztás első heteiben is rendszerint nagyobb a tehén tejénél; a fejési időszak második részében pedig jóval koncentráltabb mint a tehéntej.

Legrégibb fejős juhfajtánknak, a rackának tejében *Baintner F.*[4] adatai szerint az egyes alkotórészek legkisebb, legnagyobb és átlagos mennyisége az egyes hónapokban a következő:

I. Táblázat.

	Febr.	Márc.	Ápril.	Május	Junius	Julius	Aug.	Szept.
				Colostrum				
				Száraz anyag %				
Legkisebb mennyiség	14·44	12·77	13·22	15·58	16·11	15·94	17·61	18·34
Legnagyobb «	40·00	13·98	15·12	18·44	18·22	18·83	18·81	20·45
Átlagos «	**21·87**	**13·70**	**14·11**	**16·92**	**16·76**	**17·12**	**18·38**	**20·23**
				Nyers protein %				
Legkisebb mennyiség	5·43	3·76	4·14	5·53	5·64	5·88	6·28	6·93
Legnagyobb «	24·98	4·57	4·91	6·78	6·03	6·44	6·79	7·60
Átlagos «	**10·05**	**4·29**	**4·45**	**5·95**	**5.85**	**6·05**	**6·59**	**7·23**

[1] A juhtenyésztés mult és jelen irányairól. 1904.

[2] Studien über Schafmilchw. Burr és Berberich 1911. 18. o.

[3] Bölöny: A kelet-friz-juh. 1906. 41. o.

[4] Kisérl. Közl. XIV. k. 597. o.

	Febr.	Márc.	Ápril.	Május	Junius	Julius	Aug.	Szept.
				Colostrum				
				Nyers zsír %				
Legkisebb mennyiség	2·93	1·97	3·31	4·11	3·99	4·26	5·61	6·26
Legnagyobb «	9·42	3·51	4·87	8·14	6·63	6 64	6·49	8·64
Átlagos «	**5·99**	**2·92**	**4·11**	**5·75**	**4·98**	**5·22**	**6·18**	**8·14**
				Cukor %				
Legkisebb mennyiség	2·00	5·25	4·84	2·67	5·03	4·94	4·45	3·85
Legnagyobb «	5·36	5·61	5.06	5·31	5·32	5·10	4·95	4·37
Átlagos «	**4·42**	**5·35**	**4·93**	**4·52**	**5·20**	**5·02**	**4·69**	**4·04**
				Hamu %				
Legkisebb mennyiség	0·82	0·66	0·73	0·79	0·77	0.83	0·83	0·90
Legnagyobb «	0·97	0·81	0·83	1·03	0.85	0·86	0·88	0·99
Átlagos «	**0·91**	**0·78**	**0·76**	**0·85**	**0·81**	**0·84**	**0·84**	**0·94**

A fejési időszak előrehaladásával tehát, a cukortól és hamutól eltekintve, az összes alkotórészek mennyisége erősen növekedett.

Biró Gusztáv[1] a kecskeméti földmívesiskolában tenyésztett friz × racka és friz × cigája-juhok tejének összetételét vizsgálta áprilistól augusztus végéig tartó időben. A kisérleti állatok száma 25 db volt; fejésük naponta háromszor történt. Az egyes fejések alkalmával nyert tej mennyiségének tekintetbevételével készült keverékek az egyes hónapokban a következő összetétellel birtak:

II. Táblázat.

	Április	Május	Junius	Julius	Augusztus
		Fajsúly			
Legkisebb érték	1·0362	1·0367	1·0353	1·0341	1·0344
Legnagyobb «	1·0378	1·0399	1·0381	1·0388	1·0397
Átlagos «	1·0370	1·0374	1·0370	1·0372	1·0364
		Száraz anyag %			
Legkisebb mennyiség	15·24	17·31	17·94	18·47	18·59
Legnagyobb «	19·73	20·90	20·62	22·58	22·64
Átlagos «	**17·57**	**18·40**	**19·17**	**19·56**	**20·63**
		Nyers zsír %			
Legkisebb mennyiség	5·10	5·55	6·40	6·30	7·50
Legnagyobb «	8·37	7·85	8·65	10·15	10·20
Átlagos «	**6·34**	**6·84**	**7·41**	**7·63**	**9·02**
		Hamu %			
Legkisebb mennyiség	0·69	0·74	0·72	0·70	0·76
Legnagyobb «	0·87	0·86	0·84	0·86	0·90
Átlagos «	**0·78**	**0·80**	**0·77**	**0·77**	**0·82**
		Spontán savó fajsúlya			
Legkisebb mennyiség	1·0332	1·0321	1·0313	1·0319	1·0318
Legnagyobb «	1·0349	1·0340	1·0338	1·0340	1·0351
Átlagos «	**1·0338**	**1·0335**	**1·0327**	**1·0328**	**1·0330**

[1] Kisérleti Közl. XVI. k. 89. o.

Ezen adatok szerint a racka és cigája fajtájú állatoknak friz eredetű állatokkal való keresztezése (l. *Baintner* adatait) a tej összetételére befolyást nem gyakorolt.

Az a körülmény, hogy a tiszta friz vérű juhokat nagyobb mértékben kezdik hazai fajtáink keresztezésénél felhasználni, kívánatossá tette a tiszta friz-juhok tejének összetételével behatóbban megismerkedni. Ily irányú vizsgálat elvégzését *Fekete Pál*, a rimaszombati földmívesiskola igazgatója volt szíves lehetővé tenni, amennyiben az ottani tiszta friz tenyészet állományából két jó fejőst kiválasztva, 1916. évi márczius havától szeptember végéig havonként egyszer tejmintákat küldött intézetünknek. Szivességéért e helyen is köszönetet mondunk.

Minthogy az állatokat naponta kétszer, még pedig reggel és este fejték, kívánatos volt a reggeli és esti tejet külön-külön megvizsgálni. A mintákat, nehogy azok megalvadjanak, rögtön fejés után formalinnal konzerválták.

A két kisérleti állat napi tejhozama áprilistól szeptemberig a következő volt:

	I.	II.
Április	1·50 li.	1·35 li.
Május	1·20 «	0·80 «
Junius	0·90 «	0·90 «
Julius	0·40 «	0·50 «
Augusztus	0·30 «	0·30 «
Szeptember	0·30 «	1·20 «

Márczius havában, amidőn a bárányok szoptak, a tej mennyisége meg nem lett állapítva.

Az összes juhokból fejt tej mennyiségének átlaga szerint 1 állat naponként:

Májusban	0·60 li.	Augusztusban	0·26 li.
Juniusban	0·50 «	Szeptemberben	0·18 « tejet adott
Juliusban	0·30 «		

Vizsgálataim — melyeknek eredménye a III. és IV. táblázatban van feltüntetve — a szokásos tejelemzésnél valamivel részletesebbek voltak, amennyiben a fajsúly, szárazanyag, cukor és hamu mennyiségén kívül az összes nitrogéntartalmú anyagok mennyiségét és ezeknek részletezésében a casein, albumin és globulin, valamint a nemfehérjeszerű nitrogéntartalmú anyagok (amidok) mennyiségét is meghatároztam.

III. sz. táblázat.

	Március 22.		Április 12.		Május 13.		Junius 19.		Julius 10.		Aug. 14.	Szept. 15.	
	Reggeli tej	Esti tej	Reggeli tej	Esti tej	Reggeli tej	Esti tej	Reggeli tej	Esti tej	Reggeli tej	Esti tej	Reggeli tej	Reggeli tej	Esti tej
Fajsúly 15° C.	1·0350	1·0335	1·0395	1·0369	1·0372	1·0363	1·0362	1·0360	1·0359	1·0375	1·0390	1·0396	1·0398
Szárazanyag %	12·74	13·20	14·49	16·80	17·24	18·70	17·24	18·50	17·93	17·38	17·84	19·76	20·04
Zsír «	3·15	3·85	3·60	6·00	6·25	7·80	6·55	7·65	7·25	6·45	6·55	7·70	8·00
Zsírmentes szárazanyag «	9·59	9·35	10·89	10·80	10·99	10·90	10·69	10·85	10·68	11·93	10·59	12·06	12·04
Tejcukor «	4·92	4·74	5·05	5·00	4·49	4·48	4·10	4·30	3·93	3·80	3·93	3·68	3·69
Hamu «	0·75	0·70	0·87	0·78	0·89	0·90	0·81	0·84	0·88	0·90	0·88	0·90	0·92
Összes nitrogen tartalmú anyag (N×6·37) «	3·89	3·93	5·02	5·04	5·62	5·63	5·75	5·69	5·74	6·14	6·53	7·41	7·43
Tiszta protein «	3·48	3·58	4·68	4·83	5·36	5·36	5·39	5·49	5·32	5·88	6·23	7·27	7·02
Casein «	3·15	3·23	4·03	4·29	4·32	4·29	4·47	4·40	4·54	4·96	4·93	5·84	5·98
Albumin és globulin «	0·33	0·35	0·65	0·54	1·04	1·07	0·92	1·09	0·78	0·92	1·30	1·43	1·04
Nem-fehérjeszerű N-tart. anyag (amid) «	0·41	0·35	0·34	0·21	0·26	0·27	0·36	0·20	0·42	0·26	0·30	0·14	0·41
Chlorcalcium-serum refrakciója 17·5 C.	40·9	40·9	41·3	40·2	40·3	40·6	41·0	41·0	—	—	40·9	41·0	41·2

IV. sz. táblázat.

Reggeli és esti tejek keverékének összetétele	Március 22.	Április 12.	Május 13.	Junius 19.	Julius 10.	Auguszt. 14.	Szept. 15.	Átlag
Fajsúly 15° C.	1·0342	1·0382	1·0367	1·0361	1·0367	1·0390	1·0397	1·0372
Szárazanyag... ... ... %	12·97	15·64	17·97	17·87	17·65	17·84	19·90	17·10
Zsír ... ... «	3·50	4·80	7·02	7·10	6·85	6·55	7·85	6·24
Zsírmentes szárazany. «	9·47	10·84	10·95	10·77	10·80	11·29	12·05	10·86
Tejcukor... ... ... «	4·83	5·02	4·48	4·20	3·86	3·93	3·69	4·29
Hamu ... ... «	0·72	0·83	0·90	0·82	0·89	0·88	0·91	0·85
Összes N-tartalmú anyag (N×6·37)... ... ... %	3·91	5·03	5·62	5·72	5·94	6·53	7·42	5·74
Tiszta protein ... ... «	3·58	4·75	5·36	5·44	5·60	6·23	7·15	5·44
Nem fehérjeszerű N-tart. anyag (amid)... ... %	0·33	0·28	0·26	0·28	0·34	0·30	0·27	0·30
Casein ... ... «	3·18	4·16	4·30	4·44	4·75	4·93	5·91	4·52
Albumin és globulin «	0·34	0·59	1·06	1·00	0·85	1·30	1·24	0·92
Chlorcalcium serum refrakciója 17·5° C.... ...	40·9	40·7	40·4	41·0	—	40·9	41·1	40·8
Casein és albumin aránya	90:10	88:12	80:20	82:18	85:15	80:20	83:17	83:17

A fajsúly, szárazanyag, zsir, nyers protein, hamu és cukor meghatározása a szokásos módon történt; az egyes meghatározások minden esetben legalább kétszer végeztettek. A tiszta protein, a casein, az albumin és a globulin meghatározása a következő módon történt:

Tiszta protein *Ritthausen* szerint: 10 g. tejet 100 cm³ vízzel felhigitunk, 10 cm³ Fehling oldattal (34·63 g. rézsulfát 500 cm³ dest. vizben) és 6·5 cm³ káliluggal (7·1 g. káliumhydroxid 500 cm³ dest. vizben) az összes fehérjéket leválasztjuk, a csapadékot leszürjük, hideg vizzel jól kimossuk, kénsavval elroncsoljuk és Kjeldahl szerint meghatározzuk a csapadék nitrogéntartalmát, amelynek mennyisége 6·37-el szorozva adja az összes protein mennyiségét.

A szürletben, annak besürítése után, szokásos módon határozzuk meg a nitrogén mennyiségét, amely 6·25-el szorozva adja a nem fehérjeszerű nitrogéntartalmú anyagok (amidok) mennyiségét.

A casein meghatározása *Schlossmann* szerint történt. 10 g. tejet kb. 40 cm³ vízzel felhigítunk, az elegyet 40 C°-ra felmelegítjük és 1—1·5 cm³ hidegen telített timsóoldattal a caseint leválasztjuk; 24

órai állás után a kivált csapadékot leszűrjük, kimossuk *Kjeldahl* szerint meghatározzuk nitrogéntartalmát, amelyet 6·37-el megszorozva caseinre számítunk át.

A caseinről leszűrt folyadékból *Ritthausen* szerint választjuk le az albumint és globulint. A nitrogéntartalomból 6·25-ös faktorral számítjuk ki az albumint és globulin együttes mennyiségét.

A reggeli és esti tejekre vonatkozó adatokat a III. sz. táblázat tartalmazza. Ezen adatok szerint, csekély kivétellel, a reggeli tejek az estieknél valamivel hígabbak voltak. Csak egy esetben (julius 10-iki minta) volt a reggeli tej szárazanyaga néhány tizeddel magasabb az estinél. A zsírtartalom is rendszerint az esti tejekben volt nagyobb, mint a reggeliekben. Ebben is csak a julius 10-én elemzett minta különbözik a többitől, amennyiben ennél a reggeli tej tartalmazott 0·8%-kal több zsírt mint az esti. Az április 12-én elemzett mintáknál a reggeli és esti tej zsírtartalma között, a többi mintáktól eltérőleg igen nagy különbséget látunk, aminek kétségtelenül meg nem felelő mintavétel volt az oka. Egyébként a reggeli és esti tejek zsírtartalma között a legkisebb különbség 0·3%, az április mintától eltekintve, a legnagyobb 1·55% volt. A tejcukor mennyisége és ugyanez mondható a hamuról is, a reggeli és esti tejekben meglehetősen egyenlő nagy volt. Hasonlóan a nitrogéntartalmú anyagok, tiszta protein, casein albumin + globulin és amidok mennyisége közötti különbség a reggeli és esti tejekben szintén igen szűk határok között ingadozott; a különbségek alig voltak nagyobbak a kísérleti hibáknál. Ugyancsak aránylag kicsiny a különbség az esti és reggeli tejekből előállított chlorcalcium-serum refrakciójában is.

A reggeli és esti tejek összetételéből számított átlagos értékek IV. sz. táblázatban foglaltatnak.

Adataimat, az eddig végzett hazai vizsgálatokon kívül azokkal a külföldi vizsgálatokkal is kívánatos összehasonlítani, melyekben a szokásos terjedelmű elemzések keretén túl terjedő mértékben foglalkoztak a juhtej összetételével. A rendelkezésre álló irodalomban a következő ilyen irányú adatokat találtam:

	Fajsúly	Száraz-anyag %	Zsír %	Összes fehérje %	Casein %	Alb. és glob. %	Cukor %	Hamu %
König szerint[1]	1·0355	16·43	6·18	5·15	4·17	0·98	4·17	0·93
Fleischmann:[1]	—	17·00	5·30	6·30	4·60	1·70	4·60	0·80
Fleischmann:[1] (öreg fejősök)	—	24·60	11·77	8·12	6·48	1·64	3·65	1·06
Baintner F. ...	1·0382	16·53	5·21	5·72[2]	—	—	4·87	0·83
Biró G.	1·0370	19·07	7·45	—	—	—	—	0·79
Weiser I. ...	1·0372	17·10	6·24	5·44	4·52	0·92	4·29	0·85

[1] Grimmer W., Chemie u. Physiologie d. Milch 1910. 580.

[2] Nyers protein.

Ezen adatok szerint, *Fleischmann* öreg fejős juhainak tejétől eltekintve, a juhtej átlagos összetétele nem ingadozik túlságos nagy határok között. Különösen közel állanak *Kőnig*, *Baintner* és adataim, míg *Biró* vizsgálatai a szárazanyag és zsírtartalom átlagos mennyiségére nézve valamivel magasabb adatokat szolgáltattak.

Említésre méltó körülmény az albumin és globulin mennyiségére nézve *Kőnig* és adataim közötti megegyezés *Fleischmann* adataival szemben, ki valamivel több albumint talált az általa vizsgált juhtejben. A casein és albumin + globulin aránya a fenti adatok szerint a következő.

	Kőnig sz.	Fleischmann sz.		Adataim
Casein	80·9%	73·0%	79·8%	83·1%
Albumint + globulin	19·1 «	27·0 «	20·2 «	16·9 «

A casein és albumin aránya alapján a különböző tejféléket casein és albumintejekre osztják fel. Caseintejek: a tehén-, juh- és kecsketej, albumintejek: a ló-, szamár- és kutyatej. Ezen tejfajtáknál a casein és albumin aránya a következő:

	Tehéntej	Juhtej	Kecsketej	Lótej	Szamártej	Kutyatej
Casein	85	80	75	65	65	50
Albumin + globulin	15	20	25	35	35	50

A tejelválasztás előrehaladásának a juhtej összetételére gyakorolt befolyását többízben vizsgálták.

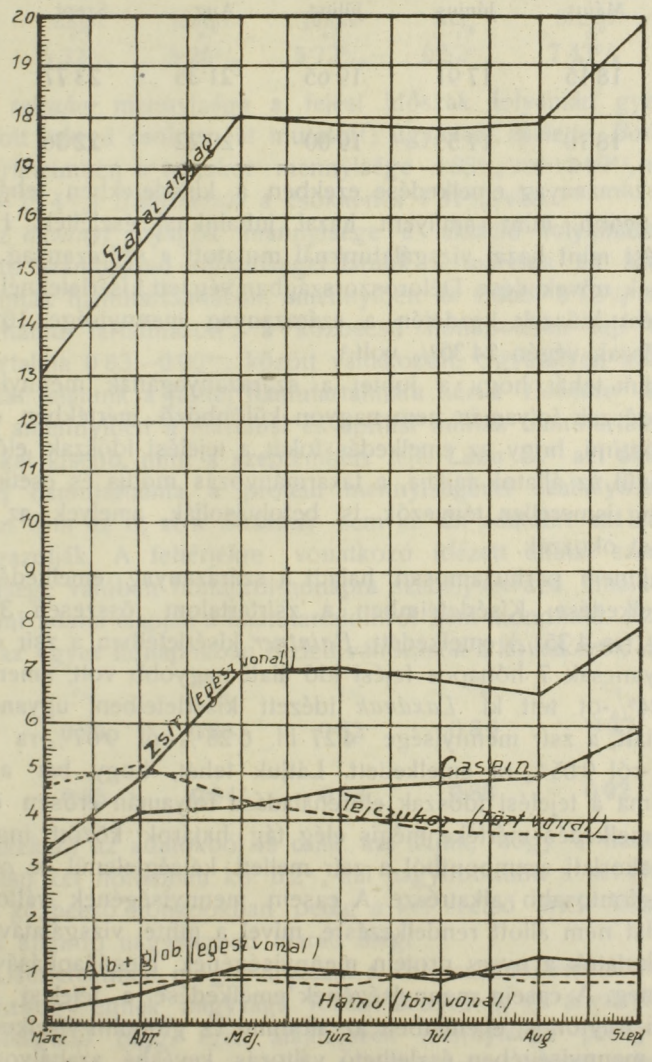
Külföldi szerzők közül *O. Laxa*[1] foglalkozott orava és rackajuhok teje összetételének egy fejési időszakon át fellépő változásával. *Kirsten*[2] hasonló vizsgálatokat végzett keleti friz-juhokon, *Martin*[3] pedig larzak-juhokon. Hazai szerzők közül hasonló irányú vizsgálatokat végeztek *Baintner F.* és *Biró G.* adataiból azt következteti, hogy a fejési időszak előrehaladásával, a cukortól és hamutól eltekintve az összes alkotórészek mennyisége erősen növekszik. Megjegyzendő, hogy a nevezett szerző a szárazanyagon kívül a nyers protein és nyers zsír mennyiségét határozta meg. *Biró*, aki csakis a szárazanyag, zsír és hamú mennyiségének meghatározására szorítkozott, ezen alkatrészekre nézve hasonló eredményekhez jutott mint *Baintner*.

Vizsgálataim annyiban egészítik ki az eddigi eziránvú kísérleteket, hogy az egész fejési időszakon át az egyes mintákat részletesebben elemezve, behatóbb képet nyerünk arra nézve, hogy a juhtej egyes alkatrészei és különösen a különböző nitrogéntartalmú anyagok mennyisége miként változik a fejési időszak előrehaladásával? Vizsgá-

[1] [2] [3] Burr és Berberich id. műve 30—35. o.

lataim eredményének könnyebb áttekinthetősége céljából a fontosabb alkatórészek mennyiségének a tejelés folyamán fellépő változását görbékben tüntettem fel, amelyek a következő képet nyújtják:

V. sz. táblázat.



A *szárazanyag menyisége* márciustól májusig erős emelkedést mutat, azután meglehetősen állandó maradt augusztusig, hogy az utolsó hónapban ismét kissé emelkedjen. Március havától szeptemberig a szárazanyag emelkedése kerek számban 7%-ot tett ki. Ugyan-

ilyen emelkedést mutatott a szárazanyag mennyisége *Baintner F.* kísérleteiben, amennyiben márciustól szeptemberig 13·7%-ról 20·2%-ra (= 6·5%) emelkedett. *Laxa O.*[1] orava juhokon végzett kísérleteiben a szárazanyag változását a következőnek találta:

Április %	Május %	Június %	Július %	Aug. %	Szept. %	Okt. %
14·92 17·35	18·15	17·91	19·65	21·35	23·77	24·60
14·10 15·76	18·10	17·53	19·00	20·22	22·36	25·94

A szárazanyag emelkedése ezekben a kísérletekben tehát valamivel nagyobb, mint amilyent hazai juhainknál észleltek. Hasonló emelkedést mint hazai vizsgálatunknál mutatott a szárazanyag mennyiségének növekedése Déloroszországban végzett kísérleteknél; ezeknél a fejési időszak kezdetén a szárazanyag mennyisége 16·98% a fejési időszak végén 24·36% volt.[2]

Látjuk tehát, hogy a juhtej a szárazanyagának mennyisége a tejelési időszak folyamán nem nagyon különböző mértékben emelkedik. Valószínű, hogy az emelkedés fokát a tejelési időszak előrehaladásán kívül az állatok fajtája, a takarmányozás módja és esetleg még más eddig ismeretlen tényezők is befolyásolják, amelyek az észlelt eltéréseket okozzák.

Majdnem párhuzamosan haladt a szárazanyag emelkedésével a *zsír* emelkedése. Kísérleteimben a zsírtartalom összesen 3·5%-tól 7·85%-ig (= 4·35%) emelkedett. *Baintner* kísérleteiben a zsír emelkedése ugyancsak 7 hónapos fejési idő alatt nagyobb volt, amennyiben átlag 5·24%-ot tett ki. *Laxának* idézett kísérleteiben, ugyancsak 7 hónap alatt, a zsír mennyisége 4·27 ill. 6·25%-ról 9·67%-ra és 3·44 ill. 5·0%-ról 9·65%-ra emelkedett. Látjuk tehát, hogy bár a juhtej zsírtartalma a tejelési időszak előrehaladása folyamán erősen emelkedik az emelkedés mértéke mégis elég tág határok között ingadozik.

Gyakorlati szempontból a zsír mellett kétségtelenül a *casein* a juhtej legfontosabb alkatrésze. A casein mennyiségének változásáról eddig adat nem állott rendelkezésre, mivel a juhtej vizsgálatával foglalkozó kutatók a nyers protein mennyiségének megállapításával elégedtek meg. A casein mennyiségének emelkedése a tejelési időszak folyamán folytonos, ellentétben az albumin és globulin viselkedésével, amelyek mennyiségében észlelhető változás kevésbé szabályos képet mutat. Hasonlóképen más a nem fehérjeszerű nitrogéntartalmú anyagok (amidoknak) viselkedése, amennyiben mennyiségük a laktáció folyamán alig változik.

[1] [2] Burr és Berberich-i művének 30. o.

Minthogy az összes *nitrogéntartalmú* anyag, valamint a *tiszta protein* legnagyobb része caseinből áll, az előbbiek mennyisége is folytonos emelkedést mutat. A nyers proteinre nézve ugyanazt találta *Laxa*[1] is, akinek az erre vonatkozó értékei a következők:

Április	Május	Junius	Július	Aug.	Szept.	Okt.
4·55%	5·32%	5·26%	5·72%	6·52%	7·43%	9·33%

A *tejcukor* mennyisége a fejési időszak folyamán gyenge, de határozott irányú csökkenést mutatott; ugyanezt észlelte *Baintner* F. is. Kisérleteimben a tejcukor mennyisége 4·83%-ról 3·69%-ra csökkent (= 1·14%) *Baintnernél* a csökkenés 1·31% volt.

Az *ásványi* anyagok mennyisége a laktáció folyamán szintén változott. Számbajövő különbséget látunk a március és szeptember havi minták hamútartalmában, amennyiben az előbbi 0·72% az utóbbi 0·91% hamut tartalmazott; a közbeeső hónapokban fejt tejminták hamútartalma 0·83—0·90% között váltakozott. Ugyanilyen irányú változásokat találunk a juhtej hamutartalmára nézve *Baintner* kisérleteiben is, amennyiben a márciusi és áprilisi minták hamutartalma itt is 0·17%-kal kisebb, mint a szeptemberi tejé. *Laxa O.*[2] azt állítja, hogy a juhtej hamutartalma a protein mennyiségével szabályosan halad, azonban sem az ő, sem *Baintner* sem az én adataim ezt az állítást nem igazolják. A fehérjékre vonatkozó idézett adatai szerint ezek mennyisége valóban hónapról-hónapra szabályszerűen emelkedni látszik, ami adatai alapján a hamutartalomról nem mondható. Az utóbbira nézve az egyes hónapokban észlelt változások a következők voltak:

%	%	%	%	%	%	%
0·78 0·82	0·85	0·83	0·82	0·89	0·93	0·93
0·80 0·83	0·85	0·84	0·83	0·88	0·92	1·07

Ezekből az adatokból is csak azt látjuk, hogy a hamutartalom az utolsó két hónapban kb. 0·2%-kal nagyobb mint a két első hónapban, a közbeeső hónapokban pedig a két szélső érték között megehetős állandó nagyságban marad meg.

Kísérleteimben meghatároztam a chlorcalcium-serum refrakcióját is. Minthogy ennek nagysága főként a tejcukor és ásványi anyagok mennyiségétől függ, ezen alkatrészek mennyisége pedig aránylag csekély határok között ingadozik, a chlorcalcium-serum refrakciója is majdnem állandó maradt.

Érdekes formában nyilvánul meg a tejelési időszak előrehaladásának befolyása, ha az egyes hónapokban fejt tejminták összetételét a *szárazanyagtartalomra* számítjuk át.

[1] . h. 33. o. [2] I. h. 34. o.

VI. sz. táblázat.

Szárazanyagban százalék:	Március 22	Aprilis 12	Május 13	Junius 19	Julius 10	Aug. 14	Szept. 15	Átlag
Zsír	26·99	30·69	39·06	39·73	38·81	36·72	39·45	36·49
Zsírmentes kivonható ayag	72·01	69·31	60·94	60·27	61·19	63·28	60·55	63·51
Tejcukor	37·24	32·10	24·93	23·50	21·87	22·03	18·54	25·09
Hamu	5·55	5·31	5·00	4·59	5·04	4·93	4·57	4·97
Összes N-tartalmú anyag	30·15	32·16	31·27	32·01	33·65	36·60	37·29	33·57
Tiszta protein	27·60	30·37	29·83	30·44	31·73	34·92	35·93	31·81
Amid	2·55	1·79	1·44	1·57	1·92	1·68	1·36	1·76
Casein	24·52	26·60	23·93	24·85	26·91	27·63	29·70	26·43
Albumin + globulin	2·62	3·77	5·90	5·59	4·82	7·29	6·23	5·38

A szárazanyag három főalkatórészének a zsírnak, tejcukornak és caseinnek változását a VII. sz. táblázatban foglalt görbékkel is feltüntettem.

Látjuk, hogy a juhtej szárazanyagának zsírtartalma az első hónap után hirtelen erősen emelkedett, hogy azután a tejelési időszak végéig meglehetősen állandó maradjon. Aránylag kisebb a casein mennyiségében észlelhető változás. A tejcukor mennyisége pedig a tejelési időszak előrehaladásával meglehetősen rohamosan csökken. Igen gyengén csökkenő irányzatot mutat a szárazanyag hamutartalma, továbbá az amidok mennyisége. A hamu mennyiségének változására nézve ugyanezt észlelte *Laxa*,[1] kinek adatai a következők:

Április	Május	Junius	Julius	Augusztus	Szeptemb.	Október
5·2%	4·6%	4·6%	4·2%	4·1%	4·0%	3·9%

Ezek az adatok a hamutartalomban beálló csekély csökkenést mutatják.

Az albumin és globulintartalom változása, ha kisebb mértékben is, ugyanazt az irányt mutatja, mint a zsíré, amennyiben az első két hónap utáni emelkedése után, nagyjában állandó maradt.

Ha ezeket az adatokat azokkal az értékekkel hasonlítjuk össze, melyeket hasonló irányú, teheneken végzett kisérleteknél nyertek, azt látjuk, hogy a tejelési időszak előrehaladása a tehéntej összetételére sokkal kisebb befolyást gyakorol, mint a juhtejére.

W. Fleischmann[2] 285 napig tartó tejelési időszakon át vizsgálta egy tehén tejének összetételét; a tehén május 18-tól szeptember 30-ig legelőn volt, tehát jó ideig hasonló viszonyok között élt mint fejős juhaink. A szárazanyag és zsírtartalom százalékos mennyisége az egyes hónapokban a következő volt:

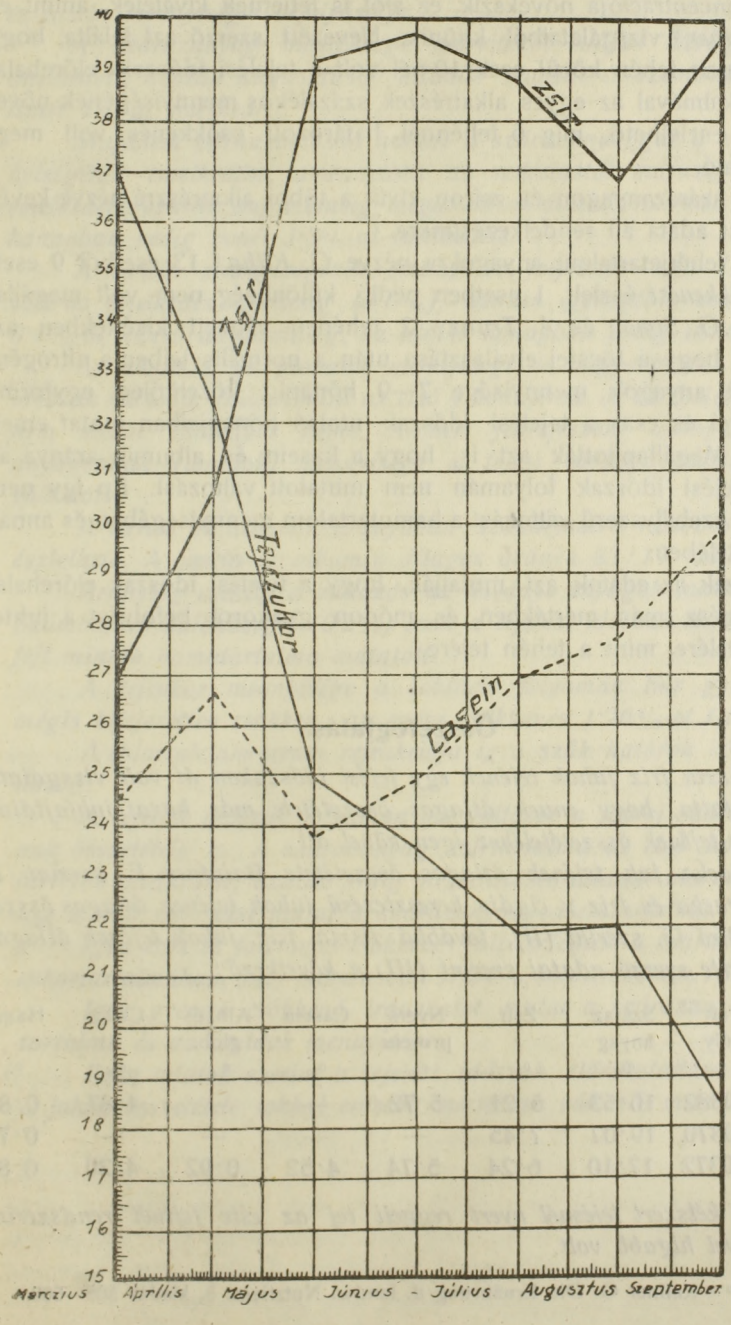
	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	I. hó
Szárazanyag %	12·67	11·90	11·84	11·76	11·89	12·36	12·02	12·21	12·51	13·26
Zsír «	3·45	3·14	3·00	3·20	3·25	3·56	3·36	3·52	3·83	4·79

A szárazanyag és zsír százalékos mennyiségének emelkedése tehát aránylag csekély volt azon növekedéshez képest, melyet a juhtejnél tapasztalunk.

[1] I. h. 35. o.

[2] Kellner O. Die Ernährung d. landw. Nützliere. 5. kiadás 508—509.

VII. sz. táblázat.



Bár szabálynak látszik, hogy a tejelési időszak előrehaladásával a tej koncentrációja növekszik, ez alól is lehetnek kivételek, amint ez *K. Hittcher*[1] vizsgálataiból kitünik. Nevezett szerző azt találta, hogy 16 kisérleti tehén közül csak 10-nél volt a tejelési időszak előrehaladása alkalmával az egyes alkatrészek százalékos mennyiségének növekedése észlelhető, míg 6 tehénnél határozott csökkenés volt megállapítható.

A szárazanyagon és zsíron kívül a többi alkatrészre nézve kevés vizsgálat adata áll rendelkezésünkre.

A fehérjetartalmú anyagokra nézve *G. Kühn*[2] 13 esetből 9 esetben *csökkenést* észlelt, 1 esetben pedig különbség nem volt megállapítható. *G. Simon* és *A. Trunz*[3] 2 tehénen végzett kisérlekben azt találták, hogy a föcstej elválasztása után a normális tejben a nitrogéntartalmú anyagok mennyisége 7—9 hónapig közelítőleg egyforma nagyságú és csak a tejelési időszak utolsó hónapjaiban mutat emelkedést. Megállapították azt is, hogy a kasein és albumin aránya az egész fejési időszak folyamán nem mutatott változást. Ép így nem találtak szabályszerű változást a hamutartalom mennyiségében és annak összetételében.

Ezek az adatok azt mutatják, hogy a tejelési időszak előrehaladása egész más mértékben és módon gyakorol befolyást a juhtej összetételére, mint a tehén tejére.

Összefoglalás.

Tiszta friz juhok tejének egy fejési időszakon át való vizsgálata azt mutatta, hogy ennek átlagos összetétele más hazai juhfajtáink átlagos tejének összetételéhez igen közel áll.

Racka juh tejének átlagos összetétele Baintner F. szerint (I) friz × racka és friz × cigája keresztezésű juhok tejének átlagos összetétele Biró G. szerint (II), továbbá tiszta friz juhok tejének átlagos összetétele szerző adatai szerint (III) a következő:

	Faj-súly	Száraz anyag %	Zsír %	Nyers protein %	Casein %	Alb. és glob. %	Cukor %	Hamu %
I.	1·0382	16·53	5·21	5·72	—	—	4·87	0·83
II.	1·0370	19·07	7·45	—	—	—	—	0·79
III.	1·0372	17·10	6·24	5·74	4·52	0·92	4·29	0·85

A kétszeri fejésnél nyert reggeli tej az este fejtnél rendszerint valamivel higabb volt.

[1] [2] [3] Kellner O. Die Ernährung d. landw. Nutztiere. 5. kiadás 508—509.

A fejési időszak előrehaladása legerősebben a szárazanyag, zsír és casein mennyiségét befolyásolja.

A szárazanyag mennyisége márciustól május haváig 3%-al emelkedett, azután augusztusig állandó maradt és szeptember hóban ismét 1%-al emelkedett.

Majdnem párhuzamosan haladt a szárazanyaggal a zsír mennyisegének emelkedése, amennyiben az márciastól májusig 2·5%-al emelkedett, ezután augusztusig meglehetősen állandó maradt, az utolsó hónapban pedig ismét 1·3%-al emelkedett.

A casein mennyiségének emelkedése folytonos volt. Legerősebb volt az emelkedés áprilisig (1·0%), azután gyengébb, csak néhány 0·1%-ot kitevő augusztusig, az utolsó hónapban pedig ismét 1%.

Az albumin és globulin mennyisége is nagyobb volt a tejelési időszak második felében mint az első 4 hónapban, de az észlelt változás nem mutat szabályos képet. A nem fehérjeszerű nitrogéntartalmú anyagoknak (amidok) mennyisége a fejési időszak folyamán alig változott.

A casein és albumin arányában szabályszerű változás nem volt észlelhető. A casein és albumin átlagos aránya 83 : 17 volt.

Aránylag csekély a változás az ásványi anyagok mennyiségében. Számbajövő különbséget (0·2%) csak a tejelési időszak elején és végén fejt minták hamutartalma mutatott.

A tejcukor mennyisége a laktáció folyamán bár gyengén, de mégis kifejezetten csökken; az egész csökkenés 1·26%-ot tett ki.

A chlorcalcium-serum refrakciója igen szűk határok között ingadozott.

A tejelési időszak folyamán megváltozik a juhtej szárazanyagának összetétele is. A szárazanyag zsírtartalma az első hónap után hirtelen emelkedett, azután pedig meglehetősen állandó maradt. Aránylag kisebb változást mutat a szárazanyag caseintartalma.

Igen erős és folytonos csökkenés volt észlelhető a szárazanyag tejcukortartalmában, mely márciusban 37·24%, szeptemberben 18·54% volt.

Igen gyenge csökkenő irányzatot mutat a szárazanyag hamutartalma és az amidok mennyisége.

Ezen adatok szerint a tejelési időszak előrehaladása folyamán a juhtej összetétele sokkal erősebb mértékben változik mint a tehéntejé.

Referat.

Der Einfluss der Lactation auf die Zusammensetzung der Schafmilch.

Von **Dr. I. Weiser.**

Aus der **königl. ung. tierphysiol. Versuchsstation** in **Budapest.**

Verfasser untersuchte die Milch zweier Schafe reiner frieser Rasse im Laufe einer vollständigen Lactationsperiode von Anfang April bis Ende September. Die mittlere chemische Zusammensetzung der Milch war annäherend die gleiche wie die der Milch in Ungarn gezüchteter anderer Rassen, wie dies aus folgenden Zahlen ersichtlich ist:

	Spez. Gewicht	Trocken-substanz	Fett	Roh-protein	Casein	Alb. u. Globulin	Zucker	Asche
I.	1·0382	16·53	5·21	5·72	—	—	4·87	0·83
II.	1·0370	19·07	7·45	—	—	—	—	0·79
III.	1·0372	17·10	6·24	5·74	4·52	0·92	4·29	0·85

I. Milch siebenbürger Zackelschafe n. F. Baintner.

II. Milch von Kreuzungen von Fries × Zackel resp. von Fries × Zigaya Schafen n. G. Biró.

III. Milch von Friesen n. Verfasser.

Bei zweimaligem Melken war die Frühmilch meist von geringerer Koncentration als die Abendmilch.

Das Fortschreiten der Lactation beeinflusste in erster Reihe den Gehalt an Trockensubstanz, an Fett und an Casein.

Der Gehalt der Milch an Trockensubstanz stieg von März bis Mai um 3% an, blieb dann bis August konstant um im letzten Monat wieder um 1% anzusteigen.

Mit der Trockensubstanz fast parallel steigerte sich die Menge des Fettes, indem die Steigerung von März bis Mai 2·5% betrug, dann blieb die Menge des Fettes bis August konstant und stieg im letzten Monat wieder um 0·1%.

Der Gehalt an Casein stieg stetig bis zur Ende der Lactation. Am stärksten war die Steigerung von März bis April (1·0%), zeigte dann bis August eine geringere, nur einige 0·1% betragende Steigerung die im letzten Monat wieder 1% betrug.

Der Gehalt der Milch an Albumin und Globulin ist im zweiten Teil der Lactationsperiode grösser als in den ersten Monaten, aber die Veränderung ihrer Menge zeigt kein einheitliches Bild. Die Menge der Amide (Nichteiweissartigen N-haltigen Stoffe) zeigt während dem Fortschreiten der Lactation kaum eine Änderung.

Auch im Verhältniss vom Casein zum Albumin + Globulin ist keine gesetzmässige Änderung ersichtlich.

Die Menge der anorganischen Bestandteile zeigte nur am Anfang und am Ende der Lactation einen nahmhafteren (0·2%) Unterschied.

Die Refraction des Chlorcalciumserums blieb ziemlich konstant.

Der Gehalt an Milchzucker zeigte eine schwache, aber ausgesprochene stetige Abnahme, die im ganzen 1·26% betrug.

Während der Lactation zeigte sich auch in der Zusammensetzung der Trockensubstanz der Milch eine Änderung. Der Fettgehalt der Trockensubstanz schnellte nach dem ersten Monat stark in die Höhe und dann im weiterem Verlaufe der Lactation ziemlich konstant zu bleiben. Eine geringere Änderung zeigt der Caseingehalt der Trockensubstanz.

Am stärksten beeinflusste das Fortschreiten der Lactation den Milchzuckergehalt der Trockensubstanz der immer geringer wurde; die Abnahme betrug im Ganzen 18·7%.

Eine schwache abnehmende Tendenz zeigt sich auch im Asche- und Amidgehalt der Trockensubstanz.

Vergleicht man diese Beobachtungen mit jenen die unter gleichen Umständen mit Kuhmilch gemacht wurden, so zeigt sich, dass sich während dem Fortschreiten der Lactation die Zusammensetzung der Schafmilch in viel stärkerem Masse ändert als die der Kuhmilch.

M. kir. tej-kisérleti állomás Magyaróvárott.

Vezető: **Gratz Ottó.**

A Streptococcus lactis és Bacterium bulgaricum együttes savtermelése a yoghurtban.

Irta: **Vas Károly.** Érk.: 1917. X/2.

Bevezetés és irodalom.

Első tekintetre feltünő jelenség, hogy míg a tej spontán megalvadásához 18—24—36 órai időre van szükség, addig a felforralt, majd 45 C fokon nehány százalék yoghurt-oltóanyaggal beoltott tej ezen a hőmérsékleten már 3—4 óra leforgása alatt megalszik. Ha azonban kissé alaposabban megfontoljuk az alvadás körülményeit, csakhamar rájövünk a jelenség egynémely okára. Szem előtt kell nevezetesen tartanunk, hogy az első esetben alacsonyabb, 18—20 C fok körüli hőmérsékletről van szó, a yoghurt ellenben 40—50 C fokon készül és hogy a hőemelkedés bizonyos határon innen a tiszta chemiai processzusokon kívül a biologiai folyamatokat is gyorsítja. *Cnopf*[1] és *Marschall*[2] *Ward* vizsgálatai u. i. beigazolták, hogy az optimumot meg nem haladó hőmérsékletgyarapodás sietteti a mikróbák oszlásfolyamatát illetőleg szaporodását. Azután *H. D. Richmond* és *E. H. Miller*[3] megállapitották, hogy a tejsavképződés is élénkebb magasabb hőfokon; úgy találták, hogy 15—35 C fok között minden 10 fokos hőemelkedés a savfok megkétszereződését eredményezi, azaz hogy 35 fokon kétannyi sav keletkezik ugyanazon idő alatt mint 25 fokon. Másrészt *Schweitzer*[4] révén ismeretes, hogy magasabb hőmérsékleten kevesebb savra van szükség a sajtanyag kicsapódásához.

A fenti adatok már magukban is elég jól értelmezik a yoghurtnál észlelhető gyors alvadást. *Severin*[5] 1909-ben tanulmány tárgyává tévén

[1] *Cnopf:* Centralblatt f. Bakt., 6 köt., 1889.

[2] *Marschall,* id. Löhnis: Vorlesungen über landw. Bakteriologie c. művéből.

[3] *Richmond, Miller:* idézve Löhnis: Handb. d. landw. Bakteriologie című művéből.

[4] *Schweitzer:* idézve Löhnis: Handb. d. landw. Bakteriologie c. művéből.

[5] *Severin:* Centralblatt für Bakteriologie II., 1909. 22. k.

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

a *Bacterium bulgaricum* s a *Streptococcus lactis* assotiativ munkáját mégis azt tapasztalja, hogy a fenti mikróbák vegyes tenyészeteiben nem vagy csak alig nagyobb fokú a savképződés mint a Streptococcus szintenyészteiben s a savfok nagyon későn, 9 óra multán kezd érdemlegesen emelkedni az utóbb említett két esetben, a *Bacterium bulgaricum* tenyészeteiben pedig csak 15 óra elteltével.

Ez a lelet sehogyse vág össze a yoghurt-tej körül szerzett tapasztalataival, tehát valami ismeretlen gátló körülmény közrehatását veszi fel. Érdemesnek találtam e kisérlet megismétlését, hogy kiderüljön egyfelől a magasabb hőmérséklet igazi jelentősége e folyamatnál, másrészt hogy megállapíttassék, nincs-e a szóban levő két mikróba együttélésének is számottevő szerepe az alvadás hirtelen létrejöttében? Ma már u. i. ismeretes, hogy a mikrobák magatartása szintenyészeteikben sokszor majdnem minden életjelenség tekintetében lényegesen eltér attól, melyet tenyészetben tanusítanak. *Ch. Marschall* amerikai bakteriologus találó megjegyzése szerint a szintenyészetek — bármenynyire nélkülözhetetlenek is ismereteink megalapozása körül — épannyira nem nyújthatnak teljesen megbizható tájékoztatást a mikróbáknak a természetben játszott szerepét illetőleg, mint ahogy az emberi társadalomból kiragadott s attól egészen elkülönítve felnevelt ember képességeinek tanulmányozása sem alkalmas az emberi nem sociális hajlandóságainak megállapítására. Nagy szükség van tehát olyan kutatásokra, melyek a mikroszkopikus lények barátságos, egymást kölcsönösen támogató (synbiosis), esetleg csak közömbös (metabiosis) vagy épenséggel ellenségeskedéssel teli együttélésére (antagonismus) vonatkoznak.

Az együttenyésztésnek a tejsavtermelés egyes mozzanataira kiható befolyásának megállapítása végett ki kell terjesztenünk figyelmünket a tejsavbakteriumok szintenyészeteivel végzett vizsgálatokra is. Megemlítem itt mindenekelőtt *Budinownak*[1] *a Bact. lactis acidi (Streptococcus lactis Lister)* szaporodására vonatkozó adatait. Ezek szerint a szobahőmérsékleten tartott tejben a beoltás pillanatától kezdve egyre nől, majd bizonyos idő elteltével rohamosan apad a csiraszám. Leggyorsabb a szaporodás kezdetben, később fokozatosan lassubb. 0 C fok körüli hőmérsékleten hosszabb ideig alig változik a szám, szobahőn ellenben már elég gyors a csirahalál, 30 fokon pedig rohamos.

Ami azután a savképződés folyamatát illeti, tudjuk, hogy az nem indul meg a bakteriumok szaporodásával egyidejüleg, hanem csak bizonyos, az elegendő enzym keletkezéséhez szükséges idő, az u. n. «incubatiós stadium» elteltével *(Soxhlet)*[2]. Ez utóbbinak tartama vál-

[1] *Budinow:* Centralblatt f. Bakteriologie, 1912. 34. köt.

[2] *Soxhlet*, idézve Löhnis: Handb. d. landw. Bakteriologie c. művéből.

fajtánkint, sőt törzsenkint és főképen az uralkodó hőmérséklet szerint más és más; amíg pl. 17·5 C fokon 33, addig 35 C-on már csak 8 óra. A savtartalom növekedése kezdetben 27 Dornic-fokig lassú, majd később jóval gyorsabb.

A savtartalom fokozatos gyarapodása egy idő múlva a tej megalvadására azaz a kolloid halmazállapotú kazein kicsapódására vezet. *Soxhlet*[1] az alvadás bekövetkeztéig eltelő időt két-három akkorának találta, mint amekkora az incubatios stadium.

Az imént leszögezett tények a tej rendes megalvadását előidéző, túlnyomólag szobahőn tevékenykedő *Streptococcus lactis* csoportra vonatkozólag állapíttattak meg; de hogy mikép alakulnak e viszonyok a yoghurt készítésénél szokásos hőmérsékleten, a yoghurt mikróbáinál, arra vonatkozólag *Severin* hibás adatain kívül nem ismerek másokat, ezért jelen tanulmányom céljául ezek megfigyelését is kitüztem.

Kisérleti rész.

Vizsgálataimhoz, hogy a gyakorlattól nagyon el ne térjek, teljes s alaposan felforralt tejet használtam; a sterilizált tej u. i. a benne hőhatásra végbement elváltozások következtében könnyebben, kevesebb savtól is megalszik, ennek használata tehát megnehezítette volna a yoghurttejjel való összehasonlítást.

A 45 C fokra visszahült s 2% illet. 1 + 1 % bakterium-tenyészettel jól összekevert tejet egyik kisérletsorozatnál 10 cm³-es adagokra szétosztva, a másiknál ellenben egy palackban hagyva helyeztem 45 C fokú vízfürdőbe; előbbi esetben mindig egy-egy újabb kémcső tejet titráltam meg a meghatározott idő elteltével, utóbbi esetben pedig a palack elzárására használt átfurt dugóba tolt 10 cm³-es pipetta segélyével vettem ki a titrálandó anyagot. Ez az eljárás a szétosztás munkájának s a hozzá szükséges idő számbavételének elesése miatt valamivel egyszerübbnek bizonyult, mint az előbbi.

A titrálást Dornic-féle luggal végeztem, melynek koncentrációja úgy meg van megválasztva, hogy belőle 0·1 cm³ 1 mg. tejsavnak felel meg s egy Dornic-fokot jelent. A megállapított savfokok 10 cm³ higitatlan tejre vonatkoznak.

A csiraszámlálások vastag rétegü peptonos savós ágár-ágáron Petri-csészében történtek, melyben a telepek a nagy fokú aëratio miatt gyengén fejlődtek ugyan ki, mindazonáltal mégis jól számlálhatók voltak.

Az észlelések kezdetben a jellemző változások rögzítése céljából sürübben, $^1/_4$—$^1/_2$ óránkint, később mind nagyobb időközökben hajtattak végre s mindaddig, míg a folyamatokban irányváltozás már nem

[1] *Soxhlet*, idézve Löhnis: Handb. der landw. Bakteriologie c. művéből I.

volt várható. Minden alkalommal a *Streptococcus lactis* és a *Bacterium bulgaricum* szintenyészetével, valamint e kettő egyenlő arányú (1 + 1 = 2%-os) keverékével előállított készítményt egyidejüleg vettem vizsgálat alá, hogy ilyen módon kikerüljem a tenyészetek átoltásának gyakoriságától, a mikrobák erőbeli állapotától, a tej összetételétől függő aktivitás-különbségek befolyását. A tenyészeteket épúgy, mint a gyakorlatban szokás, csak addig tartottam a meleg fürdőben, míg bekövetkezett az alvadás, utána körülbelül 18—20 C fokos vízbe állítottam, melynek hőfokát a próbák természetszerüleg tömegükhöz képest hosszabb-rövidebb idő alatt vették fel, amely okból kifolyólag még itt is jelentékeny a gyarapodás csiraszámban, savfokban egyaránt.

* * *

Elemezzük ezek után előbb magukban véve, majd egybevetve a *Streptococcus lactis* s a *Bacterium bulgaricum* szaporodására vonatkozó s a savtartalom változását jelző adatokat.

Streptococcus lactis (yoghurt).

a) *Csiraszámlálás.*

A számlálás időpontja	a II. készítményben	a III. készítményben
A beoltás után közvetlenül	2,039.000	1,020.000
« « « 2 óra mulva	208,000.000	157,850.000
« « « 4 « «	540,000.000 [1]	270,000.000 [2]
« « « 10 « «	1.200,000.000	285,000.000
« « « 20 « «	baleset miatt nem számlálható	230,000.000
« « « 30 « «	—	spórás bacillus ok. bevon., nem száml.
« « « 50 « «	—	220,000.000

A fenti adatok szerint, melyek egyben egy és ugyanazon mikróbatörzs szaporodási erélyének ezidőszerint közelebbről még nem ismert okokból eredő ingadozása mellett a kezdeti csiraszám nagyságának a végeredményre kiható döntő jelentőségét is demonstrálják, — a yoghurt-Streptococcus a szokásos 45 C fokon már kezdetben rohamosan szaporodik úgy, hogy száma az első két óra alatt az eredetinek több mint százszorosára emelkedik, míg folytatólag ugyanannyi idő elteltével legfeljebb 2—3-szoros a gyarapodás; a III. preparátumban ez a 4. órán túl a már eddig is megállapítható kisebb vitalitás okán kívül bizonyára a gyorsabb lehűlés miatt is egészen jelentéktelen, míg a II-ban még mindig az előbbi arányú; 10 óra multán pedig a szám-

[1] Vízfürdőből kivéve a szobahőn tartva.
[2] 15 fokos víz fürdőbe áthelyezve.

lálható mintában már nincs is szaporodás, sőt az 50. órában mintha beköszöntött volna a csiraszám esése. Nagyon eltér e magatartás az aludttej képződésénél (20 C fok körül) szerepet játszó *Streptococcus lactisétól*, a mely *Budinow* vizsgálatai értelmében csak a 6. órától kezdődőleg mutat erélyesebb szaporodást s ez további 12 óra alatt éri el a maximumot, amelyről azután 4 óra lefolyása alatt hirtelen leesik körülbelül 2 millióra. Ezen késedelmes viselkedés ellenére is az általam észlelt nagyobb értéknek mintegy 34-szeresét érte el (amennyiben 35.000 milióra hágott, ami nyilván annak tudható be, hogy ott a hőmérséklet mindvégig az optimumon maradt, míg az én esetemben 4 óra elteltével illetőleg a kihűlést is számbavéve legfeljebb 5 óra multán a minimumra vagy még az alá sülyedt s így a nagyobb mérvű elszaporodáshoz nem volt meg a szükséges idő.

b) *A savtartalom változása:*

A titrálás időpontja	Savfok az készítményben I.	II.	III.
A beoltás előtt	26·0	20·0	21·0
« « után azonnal	28·0	20·0	—
« « « ½ óra mulva	30·0	—	—
« « « 1 « «	30·5	21·0	—
« « « 1½ « «	31·0	—	—
« « « 2 « «	31·5	21·0	25·0
« « « 2½ « «	33·0	—	—
« « « 3 « «	34·5	29·5	—
« « « 3½ « «	39·5	—	—
« « « 4 « «	44·0 [1]	38·0	42·0 [1]
« « « 4½ « «	47·5	—	—
« « « 5 « «	49·5	46·0 [1]	—
« « « 5½ « «	53·0	—	—
« « « 6 « «	56·5	—	—
« « « 7 « «	57·5	—	—
« « « . « «	—	48·0	—
« « « 8 « «	58·0	—	—
« « « 9 « «	58·5	—	—
« « « 10 « «	58·0	48·5	49·0
« « « 12 « «	—	—	—
« « « 14 « «	60·0	—	—
« « « 15 « «	—	50·5	—
« « « 20 « «	62·5	51·0	53·0
« « « 24 « «	62·5	—	—
« « « 25 « «	—	51·0	—
« « « 30 « «	75·0	52·0	55·5
« « « 40 « «	76·0	54·0	—
« « « 50 « «	76·0	56·0	57·0

[1] Az alvadás bekövetkeztét jelzi.

Amint a fentiekből látható s amint várható is volt, a *yoghurt-Streptococcus* incubatiója az *aludttej-Streptococcuséhoz* viszonyítva tetemesen rövidebb, 18—24 óra helyett csak $1^1/_2$—2—$2^1/_2$ óra, (az ezen idő alatt észlelhető látszólagos savfokemelkedés u. i. meghatározási hiba számba mehet); a lassú savgyarapodás következő szokásos időszaka itt többnyire hiányzik, a savfokgörbe meredeken felemelkedik, hogy azután az 5—6 órában megtörvén egészen kis szögű lejtőt alkosson, melyet itt-ott rövid sik szakít meg. A savfokgörbének eme hirtelen irányváltozása rövidesen, pár órával a csiraszámgörbének hasonló irányú fordulata után következik be jelezvén magában is a hatóanyag tömeges utánképződésének megszüntét és a megelőző utolsó órákban képződött mikróbatömeg főérvényesülésének megtörténtét.

A síkok illetőleg csaknem sík részletek s csekély emelkedések váltakozása a görbe hátsó részében úgy magyarázható, hogy bizonyos időközönkint újabb és újabb enzim-mennyiségek válnak hozzáférhetőkké bizonyára a sejtek fokozatos elhalása következtében s fejtik ki bontó hatásukat.

Végeredményben a csiratömeg kisebbségére vezetendő vissza, hogy jelen esetben a két nap multán megáliapítható savtartalom több izben (II. és III. készítmény) nem éri el — dacára a vitalis funkciókat siettető kezdeti magasabb hőmérsékletnek — azt a mennyiséget se, amely ennyi idő alatt az aludttejben is keletkezhetik (75—80 Dornic-fok)

Az alvadásig eltelő időt, miként már említve volt, *Soxhlet* 2—3 akkorának találta, mint amekkora az incubatiós stadium; ez a lelet a tárgyalt *Streptococcust* illetőleg is érvényes. Maga az alvadás pedig *Schweitzer* megállapításával egyezően a szokottnál jóval kisebb savtartalom mellett (42—46 Dornic-foknál 60—79 helyett) következett be.

* * *

Lássuk ezek után, miképen alakulnak a fenti viszonyok a Streptococcus társmikróbájának szintenyészeteiben.

Bacterium bulgaricum.

a) *Csiraszám.*

A számlálás időpontja	Csiraszám a II. készítményben	Csiraszám a III. készítményben
A beoltás után közvetlenül	800.000	2,760.000
« « « 2 óra mulva	—	298,000.000
« « « 4 « «	113,000.000	2.733,000 000 [1]
« « « 10 « «	3.290,000 000	12.425,000.000
« « « 20 « «	6.244,000.000	3.160,000.000
« « « 30 « «	666,000.000	2.600,000.000
« « « 50 « «	478,000.000	1.200,000.000

[1] A 4. óra után 17/18 C°-on tartva.

Összehasonlítván a két számoszlopot mindenekelőtt azt látni, hogy a II. készítménybe ugyanannyi oltóanyaggal egy harmadrésznyinél is kevesebb bakterium jutott, mint a III.-ba, ami azzal az eredménnye járt, hogy előbbiben a maximális csiraszám is csak felényi és hogy a szaporodás a tetőpontra — nyilván a lassú lehülésből kifolyólag — tíz órával később jutott el; azonkívül az elsőnél a csiraszám esése rohamosabb, mint a másodiknál, melynél végül is nagyobb marad. Egyébként a rapid szaporodás időszaka mindkét esetben az első 10 óra s ebből is különösen a legelső kettő; utóbbi tekintetben tehát meg van az egyezés a *Streptococcussal*, ellenben a bevezető stadium a *Bacterium bulgaricum*-nál jóval tovább tart. Abban is eltérnek azután egymástól, hogy a *Bacterium bulgaricum* legnagyobb csiraszáma 4—6 szorosa a *Streptococcusé*-nak, viszont a fogyás az 50. óráig az utóbbi mikróbánál úgyszólván semmi, míg az előbbinél rohamos, amennyiben az utolsó számadat a maximális értéknek tizenketted része. Ezek szerint egyazon közegben s hőmérsékleten a *Lactobacillus* tökéletesebben kifejtette szaporodási képességét, viszont a *Lactococcus* tovább maradt ugyanezen körülmények között életben az észlelési idő alatt bizonyára azért, mert, mint nyomban látni fogjuk, kevesebb savat produkált, melyről pedig ismeretes, hogy idővel pusztítólag hat ugyanazon organizmusra is, amely termelte.

b) *A savtartalom változása.*

A titrálás időpontja	Savfok az I. készítményben	II. készítményben	III. készítményben
A beoltás előtt	26·0	19·5	21·0
« « után azonnal	27·0	20·0	—
« « « ½ óra mulva	27·0	—	—
« « « 1 « «	28·0	20·0	—
« « « 1½ « «	28·0	—	—
« « « 2 « «	29·5	20·0	28·5
« « « 2½ « «	31·0	—	—
« « « 3 « «	33·5	26·0	—
« « « 3½ « «	37·5	—	—
« « « 4 « «	42·0[1]	41·5[1]	43·0[1]
« « « 4½ « «	46·5	—	—
« « « 5 « «	50·5	49·0	—
« « « 5½ « «	55·9	—	—
« « « 6 « «	61·0	—	—
« « « 7 « «	63·0	—	—
« « « 7½ « «	—	50.0	—
« « « 8 « «	65·0	—	—

A titrálás időpontja	Savfok az I. készítményben	II.	III.
A beoltás után 9 óra múlva	65·5	—	—
« « « 10 « «	66·0	52·0	50·0
« « « 12 « «	69·0	—	—
« « « 14 « «	69·0	—	—
« « « 15 « «	—	55·0	—
« « « 16 « «	74·0	—	—
« « « 18 « «	76·5	—	—
« « « 20 « «	76·5	56·5	58·0
« « « 24 « «	76·5	—	—
« « « 25 « «	—	57·0	—
« « « 28 « «	90·0	—	—
« « « 30 « «	95·5	60·0	63·5
« « « 40 « «	96·0	64·0	—
« « « 50 « «	96·0	67·5	68·0

A fenti adatok tanulságai az alábbiakban foglalhatók össze. A *Bacterium bulgaricum* incubatiós időszaka — *Streptococcusé*-hoz hasonlóan ugyancsak $1^1/_2$—2—$2^1/_2$ órában állapítható meg: utána a savgörbe emelkedése még $^1/_2$—1 óra hosszat mérsékelt, de azután körülbelül az 5. óráig meredek, ettől kezdve pedig jóval lejtősebb s ugyanazt a pár órás szünetekkel váltakozó, enyhébb enzymhatást elárulo szabályos lépcsőzetességet tünteti fel, amely bár elmosódottabban már a Streptococcusnál is észlelhető volt. Az incubatiót követő $^1/_2$—1 órás lassubb tevékenység miatt, amely a Streptococcusnál hiányzott, *Bacterium bulgaricum* savgörbéje kezdetben rendszerint mögéje kerül amazénak, de azután az erélyesebb szaporodásból folyó gyorsabb savtermelés következtében nagyon hirtelen emelkedvén körülbelül a 4. órában keresztezi azt s ettől kezdve állandóan fölötte marad idővel mind magasabbra hágva a már említett lépcsőfokokon át úgy, hogy végül 10—20 fokkal fölözi a *Streptococcus*-tenyészet savtartalmát. Az alvadás, úgy látszik, független a mikróbák faji sajátosságaitól s a tej minőségén kívül csak a savtartalom után igazodik; erre vall legalább is az a körülmény, hogy ezuttal is 42—43 savfoknál jött létre.

* * *

Vizsgáljuk meg végül a csiraszám és savfok változását a tárgyalt két mikróba vegyes tenyészetében azaz yoghurtban is, hogy kiderüljön az együttélés befolyása a két mikróba élettani folyamataira.

[1] Az alvadás időpontjai.

Vegyes tenyészet.

a) *Csiraszám.*

A számlálás időpontja	Csiraszám a II. készétményben	Csiraszám a III. készítményben
A beoltás után közvetlenül	1,920.000	6,000.000
« « « 2 óra mulva	72,400.000	335,000.000
« « « 4 « «	1.112,000.000	3.584,000.000
« « « 10 « «	5.200,000.000	34.000,000.000
« « « 20 « «	8.590,000.000	28.100,000.000
« « « 30 « «	5.000,000.000	12.600,000.000
« « « 50 « «	4.100,000.000	11.800,000.000

A szaporodás az első órákban, úgy mint az előzökben, rendkívül élénk ugyan, de mégis kisebb arányú, mert nem látjuk többé a szám megszázszorodását két óra alatt, de mert a szaporodási erély nem lankad gyorsan, a csiraszám a 10—20. órában mégis olyan magasságra hág, amilyenre az eddigiekben még nem volt példa; felényi idő alatt kishijján eléri a *Budinow* által az aludttej *Streptococcusra* vonatkozólag említett 36.000 milliós értéket. A csirahalál magában véve szintén a legnagyobb ugyan, amennyiben a 10. órától az 50.-ig 23.000 millió sejt megy tönkre, a nagy kiindulási számhoz viszonyítva azonban az apadás nem rendkívüli arányú. Nem meglepő továbbá az sem, hogy a tej kihülése közben szobahőn is van szaporodás, miután ez a *Bacterium bulgaricum* színtenyészetében is előfordult. A részleteket nem tekintve a fenti kisérletek legfontosabb eredménye az a tapasztalat, hogy az együttélés a csiraszaporodást nagy mértékben előmozdítja.

b) *Savtartalom változása.*

A titrálás időpontja	Savfok az I. készítményben	Savfok az II. készítményben	Savfok az III. készítményben
A beoltás előtt	26·0	19·5	21·0
« « után azonnal	28 5	20·0	—
« « « $^1/_2$ óra mulva ...	29·5	—	—
« « « 1 « «	29·5	20·5	—
« « « $1^1/_2$ « «	34·5	—	—
« « « 2 « «	40·0	21·0	31·0
« « « $2^1/_2$ « «	48·0 [1]	—	— [1]
« « « 3 « «	54·0	41·0 [1]	—
« « « $3^1/_2$ « «	59·0	51·0	—
« « « 4 « «	60·5	59·5	64·0

[1] Az alvadás időpontja.

A titrálás időpontja	Savfok az I. készítményben	II.	III.
A beoltás után $4^1/_2$ óra múlva	61·5	—	—
« « « 5 « «	64·0	61·0	—
« « « $5^1/_2$ « «	—	—	—
« « « 6 « «	65·0	—	—
« « « 7 « «	66·5	—	—
« « « $7^1/_2$ « «	—	61·0	—
« « « 8 « «	70·0	—	—
« « « 9 « «	72·5	—	—
« « « 10 « «	73·5	64·5	89·5
« « « 12 « «	77·5	—	—
« « « 14 « «	79·0	—	—
« « « 15 « «	—	67·5	—
« « « 16 « «	87·5	—	—
« « « 18 « «	90·5	—	—
« « « 20 « «	90·5	67·5	—
« « « 24 « «	90·5	—	—
« « « 25 « «	—	69·0	99·0
« « « 28 « «	100·0	—	—
« « « 30 « «	105·0	74·0	102·5
« « « 40 « «	112·0	78·5	—
« « « 50 « «	115·0	83·0	105·0

A *Streptococcus lactis* és *Bacterium bulgaricum* vegyes tenyészeteinél tehát a savgörbe egészen rövid, 1—2 órás incubatiós stadiumnak megfelelő vízszintes vagy alig lejtő szakasz után meredeken, a színtenyészetek két görbéje előtt, azoktól mindinkább előre elhajolva emelkedik felfelé, majd hirtelen szögbetörés nélkül széles ívben kanyarodik nagy magasságban föléjük s ott is marad végig körülbelül párhúzamban haladván a *Bacterium bulgaricum* görbéjével. Alakja az 5—10. órán túl tipusos enzym-görbe felfelé néző tompaszögű hajlásokkal. Megjegyzendő azonban, hogy gyakran megismételt titrálással ezen is felfedezhető az az érdekes lépcsőzetes emelkedés, melyről már ismételten szó volt. A legnagyobb magasság változó, 85—115 Dornic-fok között mozog. A gyorsabb savképződés természetes folyománya, hogy míg a színtenyészeteknél az alvadás az 5—6. órában következett be, itt már $2^1/_2$—3 óra multán észlelhető volt. Figyelemreméltó jelenség továbbá, hogy a legtöbb sav ezúttal is az I. számú készítményekben keletkezett; másrészt kiolvasható az adatokból az is, hogy a fenti jelű készítmények a legmagasabb savfokú oltóanyaggal állíttattak elő; a savképződés s talán a csiraszaporodás tekintetében is csak másodsorban tekintetbe jövő III-as készítmények oltóanyaga is valamivel savanyubb, mint a II jelüeké, melyekben ennek megfelelőleg

leglanyhább is volt a bakteriumtevékenység. A fentiek legegyszerübben az egyes tenyészetek mikróbáinak aktivitása tekintetében fennálló különbséggel magyarázhatók, melynek a savfok tulajdonképen csak kifejező következménye; lehetséges azonban az is, hogy az oltóanyaggal a tejbe vitt zsírsavak mennyiségük arányában ösztökélő hatást fejtenek ki a sejtoszlási folyamatokra s hogy ekképen a savtartalom nemcsak tünetnek, hanem az indító oknak is tekintendő.

A fentiek alapján beigazoltnak vehető végül az a feltevés, amely már a csiraszámlálási adatokból is valószinünek látszott, hogy t. i. az együttélés a mikróbák biochemiai tevékenységére is serkentőleg hat. Amennyire bizonyos azonban ez, annyira tisztázatlan, hogy tulajdonképen miben is rejlik e stimuláló hatás. Nem valószinütlen, hogy *Streptococcus* melléktermékei, a különféle zsírsavak serkentik a *Bacterium bulgarcum*-ot, ezéi meg a *Streptococcust* fokozott munkára. De képződhetnek egyidejüleg hacsak parányi mennyiségben is előnyös hatású fehérjebomlástermékek is, melyek szempontunkból szintén számba veendők, miután *E. Kayser* és *O. Jensen* vizsgálataiból ismeretes, hogy mennyire meghálálják a tejsavbakteriumok épen az elsődleges, peptonszerű fehérjebomlási termékeket. Az említettek mellett mint tápanyagul alkalmas fehérjeszármazék kedvezően hathat a tejsavcsirák további szaporodására az ezek tenyészeteiben okvetlenül megjelenő kazein-laktát is, bár tagadhatatlan, hogy ez az anyag a szintenyészetekben is fellép különösebb következmény nélkül. Végeredményben e téren egyelőre inkább csak feltevésekről lehet szó, melyeknek igazolása a jövő feladata.

Kisérleteim tehát a várt eredménnyel végződtek; nem okoztak olyan csalódást, mint *Severinéi*, aki a yoghurt-*Streptococcus* és a mikróbakeverék tenyészeteiben egyaránt 6 órás incubatiot észlel, a *Bacterium bulgaricum*-ében pedig 9—10 óráig tartót, majd pedig azt tapasztalja, hogy a vegyes tenyészet savgörbéje együtt tart a Streptococcuséval. Ezen különös eredmény okát kizárólag abban látom, hogy *Severin* érthetetlen okból nem a yoghurt készítésénél szokásos 40—45 C fokon, hanem 30 fokon tartotta a tenyészeteit, amely hőfok pedig közel jár e mikróbák hőmérsékleti minimumához.

Összefoglalás.

A fentiekben leközölt vizsgálati eredmények röviden a következőkben foglalhatók össze:

A yoghurt-tej hirtelen megalvadása egyrészt a magasabb tenyészési hőmérséklet fizikális-kémiai, másrészt ugyanezen tényező és a Bacterium bulgaricum s a Streptococcus lactis barátságos együttélésének a csiraszaporodást s ennek a révén a savtermelést gyorsító hatásának folyománya.

Referat.

Gemeinsame Säurebildung des Bacterium bulgaricum und Streptococcus lactis im Yoghurt.

Von **Karl Vas.**

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

Von den seriösen Keimzählungen und Säurebestimmungen, welche in bestimmte Zeiten entnommenen Proben von Rein- und Gemischtekulturen des *Bact. bulgaricum* und *Streptococcus lactis* angestellt werden, stellte sich heraus, daß die rapide Gerinnung der Yoghurtmilch einerseits Folge der physikalisch-chemischen Wirkung der höheren (40—45° C) Bruttemperatur, anderseits die Folge der Keimvermehrungs- und Säurebildungs-beschleunigende Wirkung der Symbiose des *Bact. bulgaricum* und *Strept. lactis* und des obigen Faktors ist.

M. kir. szeszkisérleti állomás, Gödöllőn.

Vezető: **Hérics-Tóth Jenő dr.** Érk.: 1916. VI/15.

Kisérletes vizsgáiatok a zöldbab konzerválásáról.

Irták: **Hérics-Tóth Jenő dr.** és **Osztróvszky Antal.**

A zöld babot télire, aszalás, befőzés, besavanyítás továbbá sós, vagy ecetes vízbe való befőzéssel teszik el.[1] [2] Utóbbi módszert szakavatott kivitele adja a legízletesebb és legtáplálóbb terméket.

Konzervek eltartásához alkalmas edényzet.

A zöldbab, mint mindennemű főzelékek, husok, gyümölcsök, ízek eltevésére, a legalkalmasabbak, a gummigyűrűvel és üvegfedő lappal légmentesen lezárható üvegedények.

Eltekintve az egyszerű és gyors kezeléstől feltétlen előnyük még a pergamentpapir, vagy előbbinél légmentesebben záró hólyag lekötés felett, hogy a bennük eltett anyagok szakszerűen sterilizálhatók, vagyis az üveget a forrásba hozott víz ellepheti.

Összehasonlító próbáink szerint 5—6 hónap alatt a pergamentpapirral való befödésnél, a párolgási veszteség; melegebb raktározásánál és nem sűrű leveknél, aminő például zöldbabé is, a lé 25—50%-át is túlhaladhatja, míg üvegfedeles edényben, az gyakorlatilag majdnem semmi. A konzerv-üvegből a pároláskor némi levegő is eltávozik. Az oxigénben ilyformán előálló szegényedés, az erob-organizmusok kicsirázhatását hátráltatja. A belső és külső légnyomás közötti különbözet pedig, az üvegfedelet hézagmentesen nyomja a palackra, minélfogva oda idegen mikroorganizmusok be nem férkőzhetnek.

A bármi oknál fogva megnedvesedő pergament, avagy hólyag elzáráson, a mikroorganizmusok életre kelnek. A nedves réteget gyorsan átnövik és ezzel eltettet megfertőzik. Ezen a hátrányon a lezárásoknak

[1] Tóthfalusi: Konyhakertész (1847) 42. l.

[2] Bernátsky: A főzelékfélék konzerválása. Term. Tud. Közl. 1915. 387.

paraffinnal, viasszal való bevonásával némileg segíteni lehet. Szokásos még 1—2% szalicilsavas oldattal is a burkolatokat bevonni, de ez az élelmiszertörvény szempontjából, mert ily módon az ételneműekbe szalicil juthat, aggályos.

Konzervkészítés sterilizálással.

A zöld babot hideg vízzel tisztára mossuk, majd a hasi és háti részen hosszirányban futó fásrészeit (sclerenchyma kötegek) lehántjuk, azaz leszálkázzuk és azután haránt szeletkékre (vagyis nem hosszában) 2·5—4 mm. átmérőjű darabkákra felaprózzuk. A felszeletelés után azt ízlés szerint sóssá tett vízben puhára főzzük, és azon melegében előre megtisztított, kifőzött, gummizáros, üvegfedeles konzerves üvegbe, a levével együtt beleöntjük. (Egyesek a tejföllel, vajjal, huslével stb. elkészített főzeléket konzerválják.) Szokásos a befőzendő zöldbabnak 5 percig tartó legőzölése, konyhai nyelven megabálása is. E célra szitaszerűen átlyukasztott fenekű és oldalfalu lefödhető fazékak szolgálnak, melyeket a konzerválandó anyaggal megtöltve, két láncon, avagy zsinóron nagyobb fedeles fazékba, melynek gőzszolgáltatás a rendeltetése, úgy lógatnak bele, hogy az a fazékban lévő vízhez ne érjen, hanem csak az abból fejlődő gőz járja át. A gőz, sterilizáláson kívül a terményből tápanyagokat is lúgoz ki. A kivont anyagokat felfoghatjuk, oly módon, hogy a gőzölő kosár szita fenekét pléh tányér belehelyezésével elzárjuk. (Ily célra szolgáló többféle módosításokkal ellátott készülékek minden vaskereskedésben. Köztisztviselők fogyasztási szövetkezetében stb. kaphatók.) Legőzölésnek ezen módjával csakis a felszini, de nem a mélyebb rétegek sterilizálódnak.

Több éves tapasztalatunk azt mutatta, hogy az így előkészített zöldbabot százfokos vízben való egy órai, egy ízben való főzéssel sterilizálni nem lehet. Sterillé, azaz eltarthatóvá, csakis nyomás alatti, vagyis zárt edényben túlhevített gőzzel (102—105°-nál), legalább egy óráig, vagy három egymást követő napon megismételt, forrástól számított fél-egy óráig tartó főzéssel, vagyis *ismétlődő* sterilizálással tehető. (V. ö. Windisch, Term. Tud. Közl. 1914. 563.)

Miért kell a zöldbabot ismételve párolni (sterilizálni)?

A háztartásokban szokásos befőzéseknél a pároló víz hőfoka, a sok belehelyezett, vízből kiálló edények nagy párolgó felülete folytán 98°-ot sem szokta elérni. Ez a hőmérséklet sem járja át mindenkor a rossz hővezető terményeket, miért is azokban a sporázó és esetleg a nem sporázó baktériumok, gombák, is élve maradhatnak.

Az edényzetnek folyadék feletti, különösen az elzárás körüli részei, melyek főképen a pergament, valamint hólyagleköteseknél, nem merülnek bele a pároló vízbe, valódi menedékhelyei a spóráknak. Az itt számba jöhető spórák pedig az élelmiszert teljes egészében átható, 98°-os hőmérsékletet is órákon át elviselik, miért is azok kedvező körülmények között kicsirázhatnak.

Hideg hőmérsékleten a spórázás nehezen indul meg. A tavaszi befőzés tehát nem a termény minéműsége folytán, mint hiszik, hanem azért nem tartós, mert nyáron a kamarák hőmérséklete a csirák fejlődésére alkalmas. Ősszel a hideg kamarákba eltett, nem tökéletesen steril anyagok, tavaszig elállhatnak.

Az első táblázatból láthatjuk, hogy a zöldbab nedvdús, cukorban, savakban viszonylag szegény, fehérjében, amidokban gazdag. A zöldbabnak oldott alkatrészekben való szegénysége nem járul a mikroorganizmusoknak plazmolyziséhez, így nem vezeti be a sejtek önemésztését, sőt kedvez a fajok szaporulatának, kevés szabad savja sem emel gátat a savat nem igen tűrő fajok elé. A benne levő kevés cukorból származható alkohol pedig oly kevés, hogy az inkább mikroorganizmus táplálék, nem pedig dezinficziens.

Káros és mérget termelő mikroorganizmusok.

A konzervüvegben megindúló mikroorganizmus életet, apró kis gyöngyök felszállása, — amelyet házi asszonyaink az elnyelt levegő feladásának minősítenek, de valójában, szénsav és hydrogén gázból állanak, — jelzi.

Az ilyen konzerv romlani kezd. Újbóli sterilizálással azonban még megmenthető. A fermentáció előrehaladásával azonban ízében zamatjában veszít és mind erősebb vajsavas és rohadott szaguvá válik. A nem egészen kifogástalan konzerv fenekén szürkésfehéres mikroorganizmusokból, illetve sokszor azok önfelbomlási termékeiből és kicsapott fehérjékből álló üledéket látunk. Ez óvatosságra, kell hogy intsen bennünket.

Romlott konzerv mérgező hatása.

Előfordul az is, hogy ízléssel, szaglással, gyanut nem ébresztő, de gondatlanul eltett konzerv mérgezhet. A bakteriológiai vizsgálatok tanulsága szerint az ételmérgezéseket okozók ismert képviselői, amelyek mindenütt, tehát vízben, porban, terményeken, jégben stb. találhatók, bab, zöldbab konzervekben elszaporodva muló rosszulléttel kisért, sőt halállal végződő megbetegedéseket okoztak.

Lipcsében egy árúház 250 alkalmazottja betegszik meg, oly látszólag romlatlan babkonzervtől, melyet fogyasztásuk előtt 80°-ra fel-

melegítettek. A bakteorológiai vizsgálat a bac. coli és paratyphus B. jelenlétét állapítja meg. A bac. colinak is vannak patogén módosulatai. Ettől eltekintve az indifferens baktériumok előrejutását is jobb fékezni, mert minden baktérium önfelbomlási terméke többé-kevésbé az emberi életet befolyásolja. Az említett megbetegedést valószinűleg a bac. enteritidis Gärtner csoportjába tartozó paratyphus B. hőt álló, mérgét termelő módosulata okozta. A bac. enteritidis családja alatt számos egymásba biológiailag és alakilag átmenő, precipitin reakcióval sem mindenkor élesen megkülönböztethető, részint ártalmatlan, részint mindenféle fokozatban ártalmas, emberi és állati életre veszélyes fajokat értünk. Az enteritidishez közel álló fajokat jellemzi, hogy hőálló mérgeket, vagyis főzéskor meg nem semmisülőket termelnek, akut bélbántalmakhoz, kolerához hasonló megbetegedéseket okozhatnak. A bac. paratyphi csoportjának mérge főzésre gyengül, de maga a baktérium a szervezetbe jutva, ott élve a tifuszhoz hasonló betegséget okozhat. A paratyphusban megbetegedettek, vagy baktériumaival fertőzöttek, de különben egészségesen maradottak, úgynevezett bacillus hordozók környezetükre is veszélyesek lehetnek. Klothenben 55 egyén betegekkel való együttlét útján fertőződött meg.

E baktériumok veszélyét emeli, hogy a savat eléggé türik, így savanyú tejben 40 napig is elélhetnek.

A sav iránt különben nagyon érzékeny, erob és anerobként is előforduló, spóraképző, vajsavbaktériumok sorába tartozó bac. botulinustól, a darmstadti főzőiskolában készült konzervbabtól, melyet salátaként fogyasztottak, 52 személy betegedett meg. Ebből 21 súlyosan, 11-en pedig meghaltak. A konzerv romlatlannak látszott, de erős vajsavszagú volt. A botulinus mérge a környezetbe kihatoló (ektotoxin) 70°-on 1 óra, 100°-on 5 perc alatt ártalmatlanná váló anyag.

Az említett darmstadti saláta egy része tűzhelyen állott és ott tovább főtt, az ebből készült étel senkit sem betegített meg.

Pasteurözött ételben, italban, a vajsavszag a bac. botulinus hirnöke. Ily étel csak újbóli erős fölfőzés esetén fogyasztható. A bact. vulgare Hauser (Proteus vulgaris) és rokonai, a szolanin termelő bac. solaniferumok 60° körüli főzésnél már elhalnak, így itt nem veszélyesek. Rohasztó tevékenységükkel és mert egyes válfajok pathogenek is lehetnek kellemetlenséget okozhatnak a sporás így főzést is túlélő bac. mesentericus vulgatus Flügge-Löffler és bac. subtilis Cohn, bac. megatherium (De Bary).

Ecetben való eltevés.

Háziasszonyok ezért a zöldbabot erősebb-gyengébb ecetes vizben szokták eltenni és ekkor egyszerű 70—80° párolás is, a nevezett bak-

tériumokat megsemmisíti és az ecet az esetleg mégis élve maradott spóráknak kicsirázását meggátolja. Az ecetbe való eltevésnek hátránya, hogy a zöldbab fásabb lesz, a természetes ízét elveszíti és sok ecetsav tartalma miatt, mely a lé leöntése, a termék utánöblítése után is érezhető, a gyengébb gyomruaknak már nem felel. *Szakszerű sterilizáláskor semminemű konzerváló szerre sincs szükségünk.*

Savanyítás lényege.

A savanyításnál, mint azt Conrád (1897), Epstein (1897), Weiss (1899), Henneberg[1], majd Butjágin[2], végül Wehmer[3] biológiai vizsgálatai eldöntötték, a tejsavbaktériumok uralkodnak. Conradtól leírt b. acidae Brassicaet utóbb nem találták meg. Weiss munkája, ki a megsavanyított zöld babnál 30-féle, közelebbről részletesen le nem írt savképző erélyében ingadozó féleségeket izolál és azoknak külön nevet ád, ma már túlhaladott álláspont. Henneberg a savképzőjét bac. Brassicae fermentataenak kereszteli el. Butjagin, majd Wehmer meggyőz bennünket arról, hogy a Streptococ. ac. lacticivel (Bact. Güntheri Lehm. és Neum) nagyon közeli rokon bact. (strept.) brassicae által termelt tejsav irányítja a főzelékneműek savanyodásában közreműködő mikroorganizmus flóráját és ebben az élesztők szerepét.

Ekként a tejsavbaktériumok mellé egyenjogu társakként sorakoznak az alkoholtgerjesztők, vagyis a Saccharomyces cerevisiae, ellipsoideus, exigius, nemkülönben a Saccharomyc. Apiculatus, melyek a tejsavbaktériumokkal szimbiotikusan élnek és így e két, illetve három mikroorganizmus csoporttagjaiból tevődik ki a savanyodás főflórája. Az élesztőket a rohasztók és egyébb antagonjaikkal szemben a tejsav segítsége hozza előtérbe. A káposzta savanyodásánál a Saccharomyc. Brassicae I és III Wehmernek és Sacchar. minor cerevisiae Conradnak elkeresztelt, főzelékfélék erjesztésére alkalmatos, törzsek a leggyakoribb élesztők.[4]

A tejsavbaktériumai és az élesztők, a szénhydrátokból termelik a tejsavat, illetve alkoholt, szénsavat. Tejsavas erjedés utján maximálisan 1·5—2·0% szabad tejsav keletkezik. 0·3% szabad tejsav a rohasztók, vajsavbaktériumok, 0·5—1·2% az ecetbaktériumok fejlődését elnyomja. Az élesztők legtöbb faja, bár vannak melyek 0·25%-nál már elhalnak, még 0·9—1·2% tejsav jelenlétében szaporodnak, sőt sok törzs a 2%-ot is túléli.

A savanyodáskor fejlődő gáz szénsav és ezt az élesztő hozza létre. A kívánatos tejsavbaktériumok, eltekintve a bac. cucumeris fermentatitól, gázokat nem termelnek. Ez különben is inkább a Coli-erogenes cso-

[1] Zeitschr. f. Spiritusind. 1903. 22.
[2] Centr. f. Bakt. 2. 1904., 11., 540.
[3] Centr. f. Bakt. 2. 1905., 14., 682. és 781.
[4] Köztelek. 1917. *44.* Hérics-Osztrovszky: Takarmányvermelés és káposztasavanyítás.

portba tartozik, mint a technikai értelemben vett tejsav baktériumokhoz. Hydrogén, mocsárgáz, kénhydrogén fellépte ennélfogva rendesen vajsavbaktériumok, rohasztók munkájára vall.

A Streptococcusok mellett még sok Mikrococ. pyogenes (Rosenblatt)-hoz hasonló fajokat is találunk.

A szeszes és tejsavas erjedés befejezte után a felszinre került lében az 1—2·4% tejsavval megbirkózó, Oidiumok, Torulák, Moniliák, Mikodermák, élesztők virulnak. Ezek savfogyasztásukkal és mellékterméikeikkel az ízt javítják. Ezért őket érlelő társ organizmusok közé, a mellékflórába soroljuk. Nem lévén nélkülözhetetlenek és elhatalmasodva a valódi vajsav baktériumok továbbá a rohasztók, penészek, tehát a fertőzések útját egyengetik.

A dolgozat végén mellékelt rajzokból kisérleteinknél észlelt zöld bab hasznos flóráját láthatjuk.

Füllesztés. A gyorsabb fogyasztásra szánt zöld babot üvegbe vagy hordókba lehető sűrű azaz léghijas berakás után egyszerüen füllesztik. A füllesztést sterilizálással is szokásos összekötni. A füllesztésnél, míg a hőmérséklet 35, 40, majd 50°-ot túl nem haladja, ugyanazok a mikroorganizmusok szerepelnek, melyekkel a savanyításnál is találkozunk. A füllesztésnél azonban a mikroorganizmusok tápdús növényi levek hiányában lassan fejlődnek, miért is itt a növényben levő enzymek, íz és összetételt módosító fermenthatása szabja meg a lefolyó események irányát.

Savanyítás végrehajtása.

A besavanyított zöld babot a konzervkészítésnél tárgyalt módon megtisztítjuk és felaprítjuk, majd sűrű rétegekben, lehető kevés levegős tér meghagyásával, rakjuk bele a savanyító hordóba.

A léghijasság két ellentétes célt szolgál. Kizárja egy részt az erob-mikroorganizmusokat és a savfogyasztó Oidiumok, borvirágok, élesztők, penészek anyag — (zsír, szénhydrát, fehérje, rost stb.) — roncsoló virulásának lehetőségét, másrészt elősegiti a tejsav-baktériumok és élesztők előretörését. A még élő növényi részek oxigén hiányában ugyanis megfulladnak. Az így elhalt sejtekből kiáramló gyümölcsnedv jó mikroorganizmustáplálék. Az elhalt sejten a mikroorganizmusok gyorsabban fejlődnek, mint a védőszereket termelő élőn.

Az egyes rétegeket a zöld bab nedves súlyára számított, 3—6% konyhasóval szokásos meghinteni, 3—6% só, a növényi lében, kedvez a tejsavas erjedésnek. A só hátráltató hatása csak 10%-nál szembetünőbb, de meg 20—25% sónál is az eredeti savképző erély 10—20%-ának megmaradása észlelhető. A só alkalmazásának főcélja, hogy a zöldbab levét, a sejtszerkezet elroncsolása nélkül kivonja és ezzel

a tejsavbaktériumoknak és az élesztőknek a szükséges táplálékot biztosítsa.

E célokat is szolgálja a sokaktól ajánlott fonyasztó legőzölés, konyhai nyelven megabálás, hideg, meleg, sőt forró vízzel, sósvízzel való kezelés is. E műveletek hátránya, hogy velük sok értékes táplálékot lúgozunk ki. A mikroorganizmus flóra hasznos tagjaiban kárt teszünk, a termék rugalmasságát, üde színét veszélyeztetjük.

Miután a zöld babot a hordókba beraktuk, tiszta ruhával leföd-jük és arra a három részből álló fedelet helyezzük, melyet súlyokkal (kövekkel) megterhelünk, vagy a hordóra szerelt csavarprést lenyomjuk. E művelettel a terményből gyümölcslevet, nemkülömben a hézagokból levegőt szorítunk ki és az egészet összepréseljük. A szénhydrátok szeszes erjedését kisérő erős szénsavfejlődés, a gyümölcsnedvet, a záró födél hézagain át, a felszínre hajtja. Eközben hézagok, szakadások keletkeznek, melyeket a megterhelés önműködőleg, vagy a csavar megfelelő szorítása elsímit.

A gyümölcslé rövid pár napon belül fehéres, szürkés, ráncos habbal (bunda) vonódik be. A mikroskopos és a biológiai vizsgálat sok kokkusz, tejsavbaktérium, kólifajok és főként élesztők, Oidiumok, Mykodermák, Torulák túlsulyát igazolja.

A mikroorganizmusoktól átszőtt bundát a hányszor kell, lemerítik és kevés főtt tiszta, avagy sós vízzel utána öblögetik. E művelettel a savpusztító organizmusokat távolítjuk el.

A káposzta, répa, könnyebben savanyodik, mint a zöld bab. Kisebb mennyiségű (15—25 kgr.) zöldbabot nehéz a vajsavas erjedés elkerülése nélkül besavanyítani. Nagyobb tömeggel (50—200 kgr.) dolgozva, abban a tiszta tejsavas erjedéshez szükséges 30—45° hőmérséklet betartható. Ekkor a vajsavbaktériumok és a tejsavon kívül sok illósavakat, ecet-, vaj-, própion-, valerian-, kapron-savakat termelő tejsavbaktériumok és rohasztók fejlődése elől el van zárva a tér. Bár ily körülményeknél a savak iránt érzékeny bac. botulinus nem fejlődhet, de az illósavak ize, szaga, az élelmiszer minőségét leszállítja, sőt határozott nehézség az is, hogy az illósavakat a gyenge gyomruak nehezebben tűrik, emésztik, mint a tiszta üde savanyúságú tejsavat. Az eltartáshoz szükséges léghijasság nagyobb tömeggel való dolgozáskor könnyebben biztosítható.

A kevesebb anyag feldolgozásával járó nehézségek ellensúlyozhatók, ha nem a szokásos méretek arányában készült kádakban, hanem aránytalanul keskenyebb, de magasabb edényzetben savanyítunk.

Összehasonlító kisérleteinkhez, melyekben 20—20 kgr. anyagot dolgoztunk fel, 23 cm. belső átmérőjű és 60 cm. mély, csavarral felszerelt hordókat készítettünk.

Szintenyészetek alkalmazása.

Wehmer bact. brassicae-jével, Henneberg úgynevezett hideg tejsavbaktériumaival, a bac. cucummeris fermentativval, nemkülönben a mások által kitenyésztett egyéb tejsavbaktériumokkal egyedül és fajélesztőkkel vegyesen is mégkisérelték, a káposzta savanyodását előnyösen befolyásolni. A tapasztalat azt mutatta, hogy a tejsavbaktériumok szintenyészetei 30—35°-nál hidegebb temperaturánál nem nagyon érvényesülnek. E téren még abszolut sikereket elérni nem lehetett, de a közélelmezés (és épúgy a takarmánykészítés) érdekében áll a tovább kisérletezés.

Állomásunk a legkönnyebben hozzáférhető, szeszgyárakban használatos bac. Lafar-Delbrück értékét vizsgálta. E törzsnek, a növényi termékek, gabonaszemek az otthona, így az természetének megfelelően a cukortartalmú növényi nedvekben, cefrékben jól tenyészik.

A bac. Lafar-Delbrück szintenyészetét tejhez is hozzá lehet szoktatni. Kellő előkészítés (tejben való többszöri áttenyésztés) után, tejben felszaporítottuk.

Gabona, tengeri, répa stb. cefrék avagy tápsós cukoroldat helyett azért vettünk tejet, mert a tejben levő fehérjevegyületek az erjedésnek kedveznek és az ízt javítják.

Miként az alábbi adatokból olvasható, 1915 julius utolsó napjaiban levágott friss zöld babbal, melyből a konzerv is készült, két párhuzamos kisérletet állítottunk be.

Az egyik hordóban a zöldbabot spontán, tehát a rajta élő baktériumokkal hagytuk savanyodni, míg a másikban ugyanazon időben elhelyezett, ugyanazon zöldbabból (I. táblázat) eredőt, azonos módon beraktunk, de rétegenként steril tejben, tejre már aklimitazált, vagyis abban tömegesen szaporodott bac. Lafar-Delbrückivel beoltottuk.

I. táblázat. Savanyításra és sterilizálásra eltett zöldbab elemzése.

	Eredeti anyagban	Száraz-anyagban
	százalék	
Nedvesség	91·610	—
Szárazanyag	8·390	100·00
Nyers zsír	0·205	2·44
« fehérje + amid stb.	1·233	14·70
Rost	0·846	10·08
Dextróz	1·475	17·58
Keményítő, gummi stb.	3·902	46·51
Oxalsav	0·164	1·95
Hamu	0·565	6·74

A két próba nyáron a 26—15° és télen 0—10° hőmérsékletü előszobánkban állott 1916 márciusáig, midőn is azokból elemzésre és étkezésre minták vétettek.

A savanyodás hat-nyolc hét alatt véget ér. Ez időben a helyiség átlagos hőfoka 18° körül volt, így a hordó belsejében a tejsavas erjedéshez előnyös 35—40° valószinűleg meg volt.

Mindkét hordóba az egyenletesen összekevert zöldbabból 18·88 kgr. adatott és az 1·12 kgr. vagyis zöld babra számított 5·59% kősóval megsózatott. Február végén eszközölt mérés szerint a bac. Lafar-Delbrückkel savanyított hordóban 13·3 kgr. 3·86% sótartalmú zöldbab találtatott.

Eltétetett ugyanis	1.584 kg. bab szárazanyag és	1·12	kg. só
visszakapva	1.306 « « «	0·513	« «
veszteség	0.278 kg. bab szárazanyag és	0·607	kg. só
azaz	17.55 % « «	54·19	% «

A spontán savanyodott hordó pedig 13·10 kgr. 4·10% sótartalmú zöldbabot őrzött meg.

Eltétetett itt is	1.584 kg. bab szárazanyag és	1·12	kg. só
visszakapva	1.424 « « «	0·537	« «
veszteség	0.160 kg. bab szárazanyag és	0·583	kg.
azaz	10.10 % « «	52·05	%.

II. táblázat. Spontán savanyodott és oltott zöldbab elemzése.

	Oltott zöldbab			Spontán savanyodott zöldbab		
	Eredeti	Szárazanyag	Sómentes szárazanyag	Eredeti	Szárazanyag	Sómentes szárazanyag
Nedvesség	86·32	—	—	85·03	—	—
Szárazanyag	13·68	100·00	100·00	14·97	100·00	100·00
Nyers zsír	0·28	2·07	2·88	0·31	2·09	2·88
« fehérje, amid stb.	1·18	8·66	12·06	1·17	7·79	10·72
Nyers rost	1·54	11·24	15·66	1·66	11·11	15·30
Dextróz	—	—	—	—	—	—
Keményítő, gummi	4·29	31·36	43·68	5·73	38·28	52·71
Oxalsav	0·13	0·95	1·32	0·14	0·93	1·28
Tejsav	1·17	8·55	11·91	0·39	2·60	3·58
Illósav (ecet, vajsav)	0·02	0·15	0·21	0·08	0·49	0·67
Hamu	1·21	8·81	12·28	1·39	9·31	12·86
Kősó	3·86	28·21	—	4·10	27·40	—

III. táblázat. Az oltott és spontán savanyított, továbbá a sterilizálással konzervált zöldbab alkotórészeinek százalékos csökkenése és emelkedése a savanyítás, illetve megnyitás után, a zöldbab szárazanyagára vonatkoztatva.

Zöldbab konzerválása	Nyers			Dextroz	Keményítő gummi	Oxalsav	Tejsav	Illósav	Hamu
	zsír	fehérje	rost						
Oltás	+0·44	−2·64	+5·58	−17·58	−2·83	−0·63	+11·91	+0·21	+5·54
Spontán savanyodás	+0·44	−3·98	+5·22	−17·58	+6·20	−0·67	+3·58	+0·67	+6·12
Sterilizálás	−0·56	−0·27	+1·97	− 6·19	+2·76	−0·08	.	.	+2·37

Jegyzet: — jel csökkenést, + jel emelkedést ábrázol.

A II. és III. táblázat színtenyészettel oltott és spontán savanyodott terméknek kémiai különbségét és ezzel a fermentativ folyamatok eredményeit is szemlélteti.

Mindenek előtt feltűnik, hogy a mesterségesen savanyítottnál *az anyagveszteség végösszege 7·45%-al nagyobb, mint a természetes uton savanyodottnál.* Az anyagveszteségek eredete után kutatva kiderül az, hogy az oltott zöldbabnál több szénhydrát pusztult el, mint a nem oltottnál. A szénhydrát nagyobb igénybe vételét az erőteljesebb tejsavas erjedés eredményezte.

A tejsavas oltásnál tehát szénhydrogént megmenteni nem tudunk. A tejsav is szénhydrátból képződik, így erre a célra is áldoznunk kell.

IV. táblázat. A sterilizált zöldbab elemzése.

	Eredeti anyagban	Száraz-anyagban	Sómentes száraz-anyagban
Nedvesség	88·80	.	.
Szárazanyag	11·20	100·00	100·00
Nyers zsír	0·175	1·56	1·88
« fehérje és amid stb.	1·339	11·96	14·43
« rost	1·119	9·99	12·05
Dextroz	1·059	9·45	11·39
Keményítő, gummi stb.	4·575	40·85	49·27
Oxalsav	0·174	1·55	1·87
Hamu	0·843	7·53	9·11
Kősó	1·916	17·11	.

A leöntött lében volt 2·615% szerves anyag és 1·398% kősó.

V. táblázat. Az oltott és spontán savanyodású zöldbab mikroflórája mennyiségi dulása sorrendjében.

Mennyiségi sorrend	Oltott zöldbabon			Spontán savanyodott zöldbabon		
	A mikroorganizmus faja és jellemző tulajdonsága	Nagysága	Ábraszám a táblázatban és a nagyítás mértéke	A mikroorganizmus faja és jellemző tulajdonsága	Nagysága	Ábraszám a táblázatban és a nagyítás mértéke
1	Oidium lactis	.	V. 800 ×	Oidium lactis	.	V. 800 ×
2	Hosszu tejsav (Bac. Delbrücki)	.	II. 1000 ×	Mikoderma	6 × 8 μ	IV. 1500 ×
3	Mikoderma	6 × 8 μ-ig	IV. 1500 ×	Rövid tejsav pálcikák (B. Güntherii szerű)	.	I. 2000 ×
4	Sacchoromices (exiguus szerű)	3·5 × 5-től 5 × 7 μ-ig	III. 1500 ×	Saccharomices (exiguus szerű)	3·5 × 5-től 5 × 7 μ	III. 1500 ×
5	Saccharomices (cerevisiae szerű)	.	VI. 1000 ×	Saccharomices (cerevisiae szerű)	.	VI. 1000 ×
6	Sacchoromices (apiculalus szerű)	.	VII. 1000 ×	Saccharomices (apiculalus szerű)	.	VII. 1000 ×
7	Sacchoromices (ellipsoideus szerű)	.	VIII. 1000 ×	Saccharomices (ellipsoideus szerű)	.	VIII. 1000 ×
8	.	.	.	Apró pálcikaszerű baktériumok (Bac. vulgare szerű)	.	.

Megjegyzések: Mindkét erjedésnél kezdetben erős CO_2 fejlődés.

Illósav egy hányada a szénhydrátokat erjesztő vad-tejsav, coli stb. baktériumok jelenléte folytán, a másik hányada pedig a nitrogéntartalmú anyagok feldolgozásából származik. Az élesztők, nemkülömben a tejsavbaktériumok fehérjékből illósavat termelő képessége, a rohasztóké mögött messze elmarad, úgy, hogy a fehérje-fogyás egyrészt, másrészt az illósav felgyülemlése a rohasztók jelenlétére mutat. Valóban a rohasztók közreműködésével végbemenő spontán erjedésnél a nitrogéntartalmú anyagok nagyobb mérvben vétettek igénybe, mint a tejsavbaktériummal oltottnál.

A nyers zsír, az éterben oldódó savak felszaporodása folytán a feltüntetett értéknél nagyobb.

Nágeli az oxalsavat és annak amonsóit nem tartotta alkalmasnak arra, hogy abból a penészek szén és nitrogén szükségletüket fedezzék. E tétel már régóta megdőlt.

A termények besavanyításakor Kellner az oldható oxalsav nagy hányada elveszését észleli. Weizer és Zaitscheknél[1] egyízben az állandó maradott. Tóth[2] a dohány fermentációjánál az esetek nagyobb számában némi emelkedést tapasztal, de sokszor apadást is állapít meg.

Az oxalsav úgy a spontán mint oltott zöldbabnál fogyott.

A tárgylemez, függőcsepp és öntési biológiai elemző eljárások, melyekkel a történendőket nyomon követtük, a bac. Lafar-Delbrückinek az egyébb baktériumoknak, különösen mikrokokkuszok rovására való előre jutását és élesztők, mikodermák, de egyuttal Oidiumok fejlődésére is kedvező hatását tüntette fel.

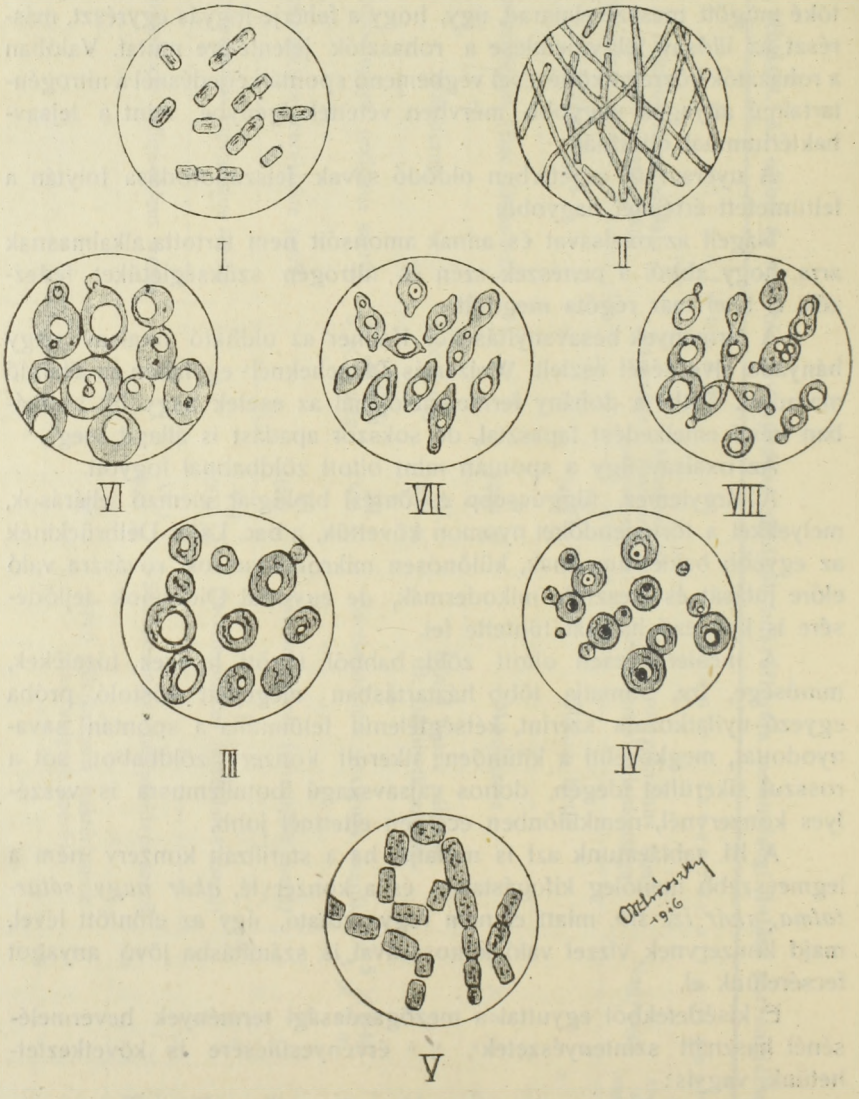
A mesterségesen oltott zöld babból főzött levesek, főzelékek, minősége, íze, zamatja több háztartásban megejtett kóstoló próba egyező nyilatkozata szerint, kétségtelenül felülmúlta a spontán savanyodottat, megközeliti a kitünően sikerült konzerv zöldbabot, sőt a rosszul sikerültet idegen, dohos vajsavszagú botulizmusra is veszélyes konzervnél, nemkülönben ecetben eltettnél jobb.

A III. tablázatunk azt is mutatja, ha a sterilizált konzerv nem a legmesszebb menőleg kifogástalan és a konzervlé, *akár nagy sótartalma, akár íze stb.* miatt el nem fogyasztható, úgy az elöntött lével, majd konzervnek vízzel való kimosásával is számításba jövő anyagot fecsérelünk el.

E kisérletekből egyuttal a mezőgazdasági termények bevermelésénél használt szintenyészetek[3], [4], [5] érvényesülésére is következtethetünk, vagyis:

[1] Weizer és Zaitschek Kis. Közl. 1910. 760.
[2] Tóth Kis. Közl. 1908. 515.
[3] Zaitschek Kis. Közl. 1910. 750.
[4] Hérics és Osztróvszky Kis. Közl. 1914. 2. f.
[5] Hérics: Mezőgazdasági Szemle. 1915. 357. old.

A tejsavbaktériumok színtenyészeteivel az erjedés iránya nemesül, jobb ízű termékek származnak. Eltekintve, azonban a véletlen kedvezésétől, az élesztők nagy hiányától, vele szénhydrát csak pastöri-



zált, frissen gőzölt, főzött terményeknél, tehát élesztők előzetes kizárásával menthető meg.

V. táblázatunk és az ábra az oltott és spontán savanyodású zöldbab mikroflóráját tünteti fel. A megfigyelés Koch-f. lemez_kultu-

rával történt. Figyelemre méltó megállapítás, hogy a spontán savanyodott zöldbab mikroorganizmusai között egy igen apró Bac. vulgareszerü szervezetet is megfigyeltünk, mely az olvottban észlelhető nem volt.

Összefoglalás.

1. A zöldbabot a legcélszerübb 2—3% sósvízben való megfőzés után, üvegfedeles befőzö üvegekben, 100°-os vízben 2—3-szor ismétlődő, egy óráig tartó párolással konzerválni.

2. Az ételneműeket mérgező baktériumoknak a zöldbab jó táptalaj. Ezért a konzervet jól kell sterilizálni.

3. A főzeléknemüek besavanyításánál a tejsav színtenyészet használatának előnyei vannak. Alkalmazásuk a savanyítás egyik társfolyamatának a szeszes erjedésnek inkább kedvez, mint nem. A rohasztókat és rokonaikat a vajsavtermelőket, nemkülönben egyéb illósavtermelőket a tejsav feltétlenül háttérbe szorítja.

4. A tejsav színtenyészetekkel az erjedés iránya nemesíthető, de a pasztőrözött illetve frissen főtt anyag szakszerü oltásaitól eltekintve, alkalmazásukkal szénhydrát meg nem menthető. A nitrogéntartalmú anyagok nem fogynak oly mérvben, mint az önként meginduló savanyodásnál. Oxalsav és zsír mindakét esetben egyenlően fogyott, rosttartalom pedig növekedett.

M. kir. szeszkisérleti állomás, Gödöllőn.

Vezető: Hérics-Tóth Jenő dr. Érk.: 917. I/24.

Aldehyd keletkezésének okai a szeszes erjedésnél.

Irták: Hérics-Tóth Jenő dr. és Osztróvszky Antal.

Roeser [1] látja meg először, hogy a szeszes erjedésnél acetaldehid is keletkezik.

A kierjedett és elsősorban lepárolt szeszes italok aldehydjének nagy része, egyszerűen kémiai úton, a levegőnek oxydáló hatására áll elő. Az erjedésnél felszálló szénsavbuborékokkal párafinomságú alkoholtartalmú cefrerészletek emeltetnek az erjesztőkád fölé, miáltal a levegő oxidáló hatásának óriási felület áll a rendelkezésére. Kétségtelen megállapítás az is, hogy az erjedő folyadékban, miként az a szellőztetéses élesztőkészítő eljárásnál a legszembetünőbben nyilvánul, a keletkezett aldehydek mennyisége, a levegőzéssel arányban áll. A rum aldehydekben gazdag. Ez a lassú erjedésnél az élesztők és a baktériumok munkájából, továbbá a fehérjékben gazdag cefrékből is következik. Ilges az aldehydek és azok estereinek képződését, a lepárlásnál végbemenő katalitikus folyamatokkal hozza összefüggésbe. A lepárló fém szerkezetének nagy felületei valóban közvetítik a vegyi változások legkülönbözőbb esélyeit és a melegítés csak fokozza a kémiai munkát. Ha a kierjedett folyadékokban, az acet-propyl-isobutyl-valer-aldehyd megjelenhet, e vegyületeket az erjedési termékek közé is sorolhatjuk, míg a formalaldehyd és furfurol utóbbi módon való előállítát, sokan cáfolják.

A borok acetaldehyd tartalma literenként 10—40 mg. között ingadozik, de 200 mg. feletti érték is lehetséges. A nehéz és fehér borokban több aldehyd szokott előfordulni, mint a gyengébbekben és a veres borban. Ily nagy mennyiségű aldehydet az élesztőtől eltekintve, a borvirágok, penészek és ecetbaktériumok hozzájárulása és a levegő oxydálása nem különben az erős kénezés (50_2) hozza létre. Ez már hibásízre vezethet, mit mű nyelven «levegős ízűnek» mondanak. Aldehyd termelést irányító legfontosabb tényezők, a tápanyag összetétele (must) és a levegő hozzáférhetősége.

[1] Ann Inst. Past. VII. 41.

Az élesztő, midőn borvirágszerűen él, kevés alkoholt aldehyddé is oxydál. Trillat, Sauton, Kayser, Demelon stb. ezt az élesztő életével összefüggő oxydációnak minősítik, mert a levegő hozzáférésénél, ha az élesztő felett 2·5—10·0% alkoholtartalmú cefre, avagy bor áll, akkor acetaldehyd mindig kimutatható. Acetaldehid holt élesztővel ily módon nem áll elő. A borászok megállapítják, hogy e vegyület, akkor terem bőségesen, ha a tökéletesen kierjedett és leülepedett musthoz levegő fér.

Az acetaldehyd keletkezése a cukorbontás kemizmusa szempontjából tárgyalásra méltó. Az oknyomozás adatai visszanyúlnak Framm felfedezéséhez, amely szerint acetaldehyd és hangyasav származik, midőn a hexozokra higított alkáliák hatnak. Az acetaldehyd fém rhódium katalizátor segélyével — mely tünemény azonban a szeszes erjedéssel nem rokon — alkohollá és ecetsavvá élenyül. E tényből Schade (1906) és Ehrlich (1907) azt az elméletet állítják fel, hogy a szeszes erjedésnél közbeeső termékül acetaldehyd és hangyasav származik. Ennek a két vegyületnek egymást kölcsönösen oxydáló, majd redukáló hatásából eredne az alkohol. Mielőtt a cukor aldehydig leépülne, azt megelőző lépcsőként gliceroz, vagy methylglyoxal, vagy tejsav származhat, amelyeknek mindegyike tudvalevőleg

$$C_3H_6O_3 \longrightarrow CH_3CHO + H.COOH$$

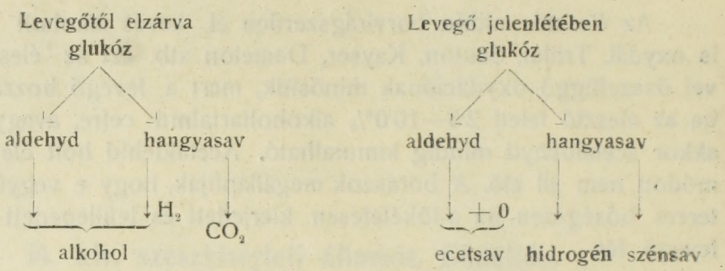
egyenlet szerint hasadhat szét, de ép olyjoggal lehet a kozmás szőllősav is az aldehyd, vagy alkohol előzője.

Schade felfogása egyaránt hajlik a tejsav illetve kozmás szőlősav elmélet felé. Schade [1] és Franzen ugyanis azon alapon, hogy az alfa-oxisavak aldehydre és hangyasavra könnyen felbonthatók, a Wohlféle erjedési elmélethez csatlakoznak. Feltételezik ők is azt, hogy a cukorból előbb tejsav keletkezik, amely ismét acetaldehydre és hangyasavra esik szét. A hangyasav az acetaldehydre oly módon fog hatni, hogy az maga széjjel válik hydrogénre, mely az aldehydet borszeszzé redukálja. A szénsav fellépte önmagát magyarázza.

$$CH_3\,CHO + H.\,COOH = CH_3,CH_2\,OH + CO_2$$
acetaldehyd hangyasav alkohol

Schade nézetéhez közel áll Stoklasa felfogása [2], ki a következőkben szemlélteti a szeszes erjedést.

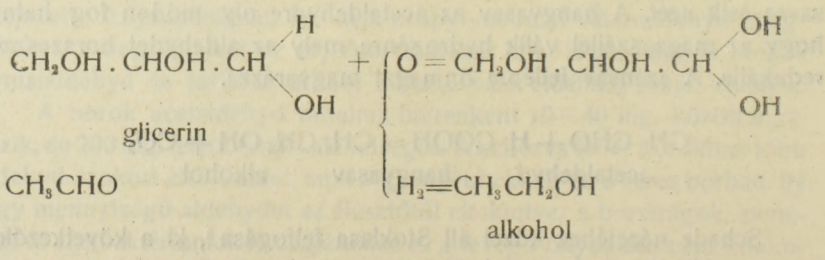
[1] Bioch. Zeitsch. VII. 299.
[2] Arch. f. d. ges. Phys. 1903. 101. 311.



Az acetaldehyd ekként a szeszes és majd minden baktériumos erjedésnél található ecetsavnak is lehet alapanyaga. Embden elmélete szerint, midőn az állati szervezet a cukrot hihasználja, egyik végtermék az ecetsav. Az ecetsav az acetaldehydból Cannizáró-féle reakcióval származik. A mikroorganizmusoknál előálló anyagbontásnál, főleg szeszes erjedésnél, az utóbbi jelenséget csak mellékreakciónak tekinthetjük.

A Neubergtől felállított cukorbontási elméletnél, mielőtt a cukor szeszre és szénsavra esik szét előbb kozmásszőlősav származik, amely a Neuberg és Karczag-féle karbóxyláz enzimmel szénsavra és acetaldehydre bomlana el, az utóbbi pedig végül etilalkohollá redukáltatnék.

A kozmásszőlősav ugyanis enzymatikus élesztő készítmények útján $CH_3\,CO.\,COOH \longrightarrow CO_2 + CH_3.\,CHO$ szénsavra és acetaldehydre bomlik. A káli sója ellenben glicerin jelenlétében, az aldehyden kívül, még etilalkoholt is ád, míg a glicerin távollétében, valószínűleg egyszerűen alkáli vegyi hatására, aldolképződésként d,l-oxibutilaldehyd lesz. A glicerin ferment hiányában hatástalan az acetaldehydra. Az átalakító folyamat tipikus hidroklastikus oxidoredukció, amelynél a víz hidrogénje, az acetaldehydet redukálja, az oxigénje pedig a glicerint oxydálja. A glicerin jelenléte csak a vízbontását segíti elő.



Az sem lehetetlen, hogy e vegyület a kozmás szőlősavból eredő melléktermék és így a szeszes erjedés mekanizmusában részt nem kap.

Az elméleteket igazoló kísérleteket a következőkben összegezhetjük. Lebedew észleli, hogy a szárított élesztője, a glicerinsavat,

glukonsavat acetaldehyd termelése mellett elerjeszti. Kostytschew[1] hat tanulmányában, Schade elmélete mellett, hogy az acetaldehyd és a hangyasav egyidőben keletkezik, a következő érveket és ellenérveket sorakozhatja fel.

Az elölt élesztő — «Hefanol» acetaldehydből etilalkoholt és ecetsavat letesít. A szoba hőfokon lefolyó erjedésnél kevesebb lesz az acetaldehyd, mint a cukor adagolásakor. Abban az esetben, ha az erjedő cukoroldathoz metilénkéket, e könnyen redukálható és affinitása folytán hydrogént megkötő anyagot adunk, úgy egyúttal több acetaldehyd is fog előállani. Zinkklorid illetve klórkálcium, illetve magnéziumklorid jelenlétében lefolyó erjedésnél, a szeszképzést az első só szállítja le a legjobban, vagyis ez fékezi legerőteljesebben a szeszt kiváltó enzymet. Ugyanis 4 lombik közül az egyikben 3 gr. glukózt + 10 gr. vizet + 3 gr. Hefanolt, a többiekben pedig sorrend sz erint 0·05 gr. Ca Cl_2-t, illetve ugyanannyi Mg. Cl_2-t, illetve és hasonképpen Zn .Cl_2-t ád. 96 órai erjedés után az egyes lombikok szénsavveszteségi sorrendje:

0·82, 0·53, 0·53, 0·13-gramm. A zinkkloriddal erjesztett próbában és annak párlatában az acetaldehyd kimutatható. Zinkklorid jelenlétében az elerjedett cukor mérhető hányada nem alakul át szesszé és szénsavvá, hanem alkohol helyett, acetaldehyd keletkezik, míg a zinkklorid távollétében, az erjedés símán gördül a végtermék, az alkohol felé. Néhány nap mulva a szénsav alkohol közötti arányosság csökken, mi azt mutatja, hogy a két termék nem képződik egyidőben. A zinkklorid az acetaldehydet polimerizálja. Azon eredeti nézetét, amelynél az acetaldehyd redukcióját az erjedésnél előálló aktiv hidrogénnek tulajdonította, most elveti és e tüneményt a Cannizáró féle folyamattal magyarázza. Az alkohol azonban nem kizárólag acetaldehydből a Cannizáró reakció útján ered, arra bizonyítékot nyújtott[2], midőn acetaldehydet hefanollal, illetve szárított sörélesztővel és nátriumformiáttal, illetve élőélesztővel és hangyasavat adva hozzá erjesztette el. A képződött alkohol és ecetsav aránya a legutolsó összeállítás szerint, lényegesen az alkohol javára tolódott el. E kutatók a mályvavirág anerob légzésnél (Zeitschr. f. phys. Chem. 1913. 83. 105) valamint búzacsirák segélyével, alkoholképzésre irányuló kísérleteiknél, az acetaldehyd felléptét is észlelik.

Neuberg[3] és Kerb a Lebedew feljebb előadott állításának helyességét megerősítik, de mert az élőélesztő, a glicerinsavat nem erjeszti el, az utóbbit nem sorozzák a cukorbomlási termékek közé. Szerintük: 1. A normális szeszes erjedésnél, valamint, ha azt klórzinkkel

[1] Bioch. Zeitschr. *43*. 49.
[2] Zeitschr. ph. Ch. 1914. 92. 402.
[3] Ber. Deutsch. Ch. g. 47. 1308. 71. 126.

megnehezítjük, ez elerjesztendő cukorból 0·5—2%, vagyis minimális aldehyd keletkezik, mi annak a feltevésnek valószínűségét támogatja, hogy a keletkezett aldehydből lesz az összes etilalkohol. 2. Semminemű bizonyítékunk arra nézve nincsen, hogy ez az aldehyd csupán csak az átalakított cukorból lett. 3. Methodikai nehézségek folytán Kostytschew észlelései nem bizonyíthatók. 4. További kísérleteket kell tenni azon észlelhetőség felett, valjon az élesztő acetaldehydből metilalkoholt és más vegyületeket alkot-e.

Buchner[1] E. és Langheld Kurt élesztős macerációs nedvvel, avagy préselt sejtnedvvel, cukrot primer, vagy Euler és Fodor után sekunder nátriumfoszfát hozzáadásával, 25 C°-nál oly extraháló edényben, amelyben az erjedő folyadékon állandóan éter áramlik keresztül, erjesztik. E művelet kevés acetaldehydet old ki. Az acetaldehydet 129°-nál olvadó p-nitrofenilhidrazonná való átalakítással mutatták ki. Nem tekintik azonban az acetaldehydet a szeszes erjedés közbeeső termékének, mert szénsav, illetve hydrogén, továbbá nitrogén légkörben, aldehydet nem kapnak. Neuberg[2] levegő kizárásával ismétlik az előzőek kísérleteit s az esetben ép úgy, mint a pléhdobozban leukoplasttal jól lezárt, 4—10°-nál eltett élesztőknél is, az acetaldehyd képződését állapítják meg. Az egész üde élesztőben azonban aldehyd nem található. Aldehyd és az alkohol, tehát életfolyamatok alapján származik. Bár az élesztő, mind a két vegyületet erőteljesen visszatartja, de azok abból vízvezetéki vízzel való kimosással és azt követő centrifugálással a gyakorlati értelemben eltávolíthatók. Elméleti következtetéseikben Kostytschewhez[3] közelednek, ki a levegő hatását elvetette az acetaldehydet-zinkklorid jelenlétében cukorból előállónak tartja.

A kénezés helyesen annak égési terméke a kénessav és kénessavas sók jelenléte hátráltatják a szeszes erjedést és szélsőségesen eltolják a szeszeserjedés mellék termékeinek arányát. A kénezett mustokból eredő párlatokban aldehyd is található. Passerini (1906) a kénezett mustokból készült borban több aldehydet mér, mint a kénezetlenekből. Martnand (1909) egyes élesztők különösen toruláknak kifejtetten sok aldehyd termelő képességét, oly tényezőnek tekinti, amely egy részt a mérgező kénessav lekötéséhez, eltüntetéséhez járul, másrészt ezzel az organizmusok a kénezésnek a sokasodást visszaszorító erejét mérséklik. Az aldehydet bőségesen termelő torulák ezért a 0·1—0·2% szabad SO_2-at tartalmú mustban magukhoz térnek és tovább szaporodnak.

A lúg és kénsav szintén bénítja a zymáz munkáját és mint próbát tettünk, ennek az aldehyd megjelenésére határozott befolyása van.

[1] Ber. d. Chem. 1913. 1972.
[2] Ber. der Deutsch. Ch. G. 1914. *47*. 2730 és Bioch. Zeit 71. 126.
[3] Bioch. Zeit. *64*. 237—50.

A nátronlúggal eltérő erősen lúgosított, illetve kénsavval savanyított (10%-os nádcukor 0·1% asparagin, 0·3% pepton, 0·5% K_2HPO_4 . 0·2% Mg. SO_4) cefrékben e szerek erjedést hátráltató mérve szerint, több aldehyd keletkezik, mint a normális erjedésnél.

Lug			Sav		
n/1 lug cm.³ 20 cm.³-re	CO_2 veszteség 14 napos erj. után g.	Aldehid % Schiff szerint	n/1 sav cm.³ 20 cm.³-re	CO_2 veszteség 14 napos erj. után g.	Aldehid % Schiff szerint
0	7·88	0·1578	0	7·85	0·1578
1	7·20	0·1127	2	3·10	0·07510
3	6·20	0·3255	3	2·30	0·0980
6	0·00	0·00	5	1·00	0·1025

A lúgos közegben lefolyó erjedést, sok illósav, közte az ecetsav előállta is jellemzi; míg a sav jelenlétében lefolyónak ellenkező enzimatikus szerepkör jut.[1] Ezek szerint a sejt-, illetve a cukorbontás többféle úton haladhat az acetaldehyd felé. Melyiket választja az, az a körülményektől függ. A lúgos közegben rothadó aminosavak például sok zsírsavat eredményeznek. A lúg hatása, de ép úgy a savé is nagyobb mérvű fehérje szétesésre aminosavak képződésére vezethet. Már pedig Ashdown és Heuwitt (A. Chem. Soc. 95. 1910) az acetaldehydet alaninból származtatják, melyet a szeszes erjedés állandó közbeeső termékeként szerepeltetnek. Az alanin CH_3 CH . NH_2 COOH Ehrlich elmélete szerint szerint, erjedő cukor jelentétében, alkoholra és utóbb sejtfehérjévé feldolgozott ammoniára esik szét. E bomlásnál közbeesőleg acetaldehyd és hangyasav származhat. A Neubauer és Fromherz elmélete szerint az aminosavak primér közbeeső bomlási terméke aminosavhydrát, mely ketosavba, majd alkoholba és alkoholsavba megy át. Alanint alapul véve kozmásszölősav származnék és abból a tárgyalt módon aldehyd, etilalkohol stb. Kruis és Rayman (1896) a kozmaolaj termelése és acetaldehyd előállta között inkább ellentétességet lát. Midőn a cefrékben a táplálék összetételével, levegőzéssel stb. irányított erjesztéseknél több kozmaolaj gyűlemlett fel, akkor kevés acetaldehydet kap és megfordítva. Elméletileg ebből a legellentétesebb következtetés vonható. A szeszes erjedés azonban elképzelhető, oly módon is, hogy a zymáz enzym csoporttól megbontott cukor közbeeső terméke, az enzym csoport egyik tagjaival alaninná alakul át, amely azután a szesz előállítát stb. egymást követő egyesülés és bomlással közvetíti.

[1] Hérics és Osztrovszky: Kénsav és lúg hatása az élesztőre stb. Kisérletügyi Közl. XVIII. 3.

Összefoglalás.

Az aldehyd kémiailag igen élénk vegyület, melyet ha változatlan maradványul a párlatokban feltalálunk, ez azt mutatja, hogy erjedés síma lefolyása elé, nehézség háramlott.

Az aldehyd a legnagyobb valószínűség szerint az alkohol képződés lépesője, még pedig a szeszes cukorbomlásnak utolsó közbeeső terméke.

A fehérjék bomlása folytán is állhat elő aldehyd, de ez is ép úgy mint a cukorbomlásból eredő hányad, a rendes viszonyok között, a zymáz hatására alkohollá redukálódik.

E tételek az aldehydek kémiai hatásokra való képződését nem érinti.

A m. kir. gazdasági akadémia gyógynövénykisérleti telepe, Kolozsvárott.

Igazgató: **Páter Béla dr.**

Biologiai megfigyelések a termesztett beléndeken.

Irta: **Páter Béla dr.** Érk. 1916 VIII/20.

A *beléndek* (Hyoscyamus niger L.) egyike a legfontosabb vadon termő gyógynövényeinknek, a melyet erős hatású alkaloidáiért sűrűn használnak a gyógyászatban. A hazai gyógyszertárak fogyasztásán kívül kivitelre is kerül nálunk a beléndek. Leveleit mint *folia hyoscyami* nagyon keresik a világpiacon, de magját (semina hyoscyami) is forgalmazzák. A világ beléndekszükségletét eddig Középeurópa államai fedezték és erre a célra a vadon termő beléndek leveleit gyűjtötték. A beléndek ú. i. egész Középeurópában el van terjedve, helyenként tömegesen is terem vadon, úgy hogy bőven fedezheti a fogyasztást. Utak mentén, az országutakat kisérő árkokban, szemétlerakodó helyeken, kövér legelőn és parlag területeken elég gyakran akadunk a beléndekre. Kedvenc termőhelyei a szemétlerakodó helyek, de egyes helyeken a mezőn is elég sűrű tömegekben akadunk reá, főleg mésztartalmú talajon. Tordaaranyos vármegye egynéhány pontján úgy mint Kolozsvár határában is feltünő sok beléndeket láttam a mezőn és útszélen. Kolozsvárt pl. a tagosítás előtt a szentgyörgyhegyi dűlöben az ugarföldeken tömegesen termett a beléndek, úgy hogy ez a jelenség az oroszországi állapotokra emlékeztetett, a hol úgy látszik a vetés között is tömegesen terem a beléndek. Egynéhány évvel ezelőtt beléndekmaggal erősen fertőzött mák került a hazai piacra. Élénk emlékezetünkben vannak még a beléndekmag okozta mérgezések esetei, a melyek mind oroszországi mák élvezetétől eredtek. Oroszországi lucernamagban is sűrűn fordult elő a beléndekmag.

Drogkereskedőink szívesen veszik a szárított beléndeklevelet és a droggyárosok állandóan keresik ezt a cikket, minekfolytán a beléndeklevélnek állandó a keletje. A magyarországi beléndeket általában véve nagyra becsülik magas alkaloida — hyoscyamin és scopolamin — tartalmánál fogva. A forgalomban eddig jóformán csakis a vadon termő beléndek levele szerepelt. A gyógynövény ismertető könyvek

említik ugyan a termesztett beléndeket, de az eddig még nem tett szert valami nagy forgalomra, elég bőven akadt még a vadon termő beléndek. A vadon termő gyógynövények elterjedési köre azonban a kultura haladásával mind szűkebb és szűkebb határok közé szorúl. A parlagterületek ritkábbakká válnak, a ki nem használt földeket pedig intenzivebb mívelés alá fogják, minek következtében a vadon termő gyógynövények lassacskán kiszorúlnak a helyökből. A föld gondosabb mívelésével is és a gyomok szigorúbb írtásával fokról-fokra apad azon vadon termő növények száma, a melyek mint gyógynövények szerepelnek. Ezek közé tartozik a beléndek is. Ezért tehát azzal az eszmével kell foglalkoznunk, hogy az értékesebb, ma még vadon termő gyógynövényeket kisérelnünk meg rendszeres mívelés alá fogni, hogy ezúton pótolhassuk majd a kultúra haladásával előálló apadásukat. Amerika különböző vidékein széles körben folytatnak termesztési kisérleteket olyan gyógynövényekkel, a melyeket eddig Európából hozattak. Első sorban az Európából hozatott mérges növényekkel folynak ott kisérletek s ezek sorában szerepel a beléndek is.

Mindezek a körülmények tehát indokolttá teszik a rendszeres beléndektermesztési kisérleteket.

A kolozsvári gazdasági akadémián több év óta folytatok termesztési kisérleteket a beléndekkel, a melyek ugyan eddig több negativ, mint pozitiv eredményre vezettek, de azért mégis érdemesek a feljegyzésre, mert több tekintetben hozzájárulnak egyes kérdések tisztázásához. Nézetem szerint nemcsak a pozitiv eredménnyel lezáródó kisérleteket kell közzé tenni, hanem a negativ eredményüeket is, mert azokból is meríthetünk okulást. A kedvezőtlen eredményű kisérletből is tanulhatunk és annak úgy a gyakorlat, valamint a tudomány is veheti hasznát.

A gyógynövényirodalomban meglehetős hézagos adatokat találunk a beléndek termesztésére vonatkozólag, ezek több tekintetben kiegészítésre és helyesbítésre szorúlnak. *Dr. Borsodi Miksa*[1] azt írja, hogy a beléndek a «legsoványabb talajjal is megelégszik, de legszebben meszes talajon díszlik. Szaporítása magból történik; késő őszkor vagy kora tavaszkor az igen apró magot a jól megporhanyított földbe 30—35 cm sorokba ritkásan elvetjük, a földet a mag elvetése után nem szabad leboronálni, mert a mag apró lévén, ha mélyen a föld alá jön, nem bir kikelni (mint az nálam két izben történt), hanem csak hengerrel nyomkodjuk a magot a földhöz».

Th. Meyer[2] pedig azt írja, hogy a beléndek «megelégszik a leg-

[1] Dr. Borsodi Miksa: Gyógynövények gazdák számára. 2. kiadás Franklin Társulat 1909.

[2] Th. Meyer: Arzneipflanzenkultur und Kräuterhandel. Berlin 1911. 61. lap.

gyengébb talajjal. Magját tavasszal kell elvetni, ritkás sorokba, végleges helyére és továbbra nem kell a talajt megmunkálni. Az átültetést nem tűri».

A mi először is a talajt illeti, nem mondhatnám, hogy a «legsoványabb talajra» való volna a beléndek, mert bár a sovány talajon is megél, de ott olyan törpe marad, hogy gazdaságos termelésről szó sem lehet. A vadon termő beléndek is inkább a kövér helyeken terem és noha egyes példányai mindenféle talajon találhatók, azért terebélyes nagy példányok csakis trágyás és kövér helyeken díszlenek.

Még nagyobb csalódás éri a termelőt, hogyha a beléndeket tavasszal veti el, mert a beléndek, magjának csirázását illetőleg, szeszélyesnek mondható. Több évi kisérletezésre volt szükségem, míg rájöttem, hogy a beléndeket sohasem szabad tavasszal elvetni, mert akkor nem fog rendesen kikelni, hanem ha az ember rendes beléndekvetést óhajt, akkor a *magját ősszel kell elvetni.* A tavasszal elvetett beléndekmag sohasem kel ki idején. Egyik része a nyár derekán kél, de nagyon szórványosan, másik része csak a következő esztendőben, harmadik része pedig csak két, sőt esetleg több év múlva fog kikelni.

Megesett pl., hogy a botanikus kertemben mindenfelé kelt ki beléndekpalánta, csak éppen abban az ágyásban nem, a melybe tavasszal beléndeket vetettem, de a következő években mindig kelt ki ebben az ágyásban egynéhány beléndeknövény. 4—5 év múlva is kikelt az egyszer tavasszal elvetett beléndekmag. A midőn pedig azt tapasztaltam, hogy az egyik év tavaszán elvetett beléndekmag csak a következő év nyarán kelt ki, megkisérletem az őszi vetést és teljes sikert értem vele

Az 1914. év október 27-én elvetett beléndekmag 1915 június elején hézagtalanúl és kifogástalanúl kelt ki; az 1915 október 21-én elvetett mag pedig 1916 május közepén egész rendesen. kikelt zárt állásban.

A beléndekmag csirázásának kérdését dr. *Kozma Dénes*[1] részletes tanulmányozás tárgyává tette és kisérletei magyarázatát adják a beléndekmag szeszélyes kikelésének. Kisérleteinek eredményéből csak annyit említek meg, hogy a beléndekmag hosszabb ideig tartó állandó alacsonyabb (fagypont körüli) hőmérséklet mellett megrövidíti nyugalmi időszakát és hamarább kél ki. Úgy *Kozma Dénes* kisérleteiből, valamint saját tapasztalataimból tehát az a tanulság vonható le, hogy a beléndekmagot sohasem szabad tavasszal elvetni, hanem vetésének helyesen megválasztott ideje az ősz.

1914 október havában állítottunk be egy 16·5 m. hosszú és

[1] Kozma Dénes: A beléndekmag nyugalmi időszakának megrövidítése. Kisérlet. Közlem. 1915 XVIII. kötet, 2. füzet.

7·4 m. széles, tehát 122·1 □-m. területű beléndekágyást. Előveteménye fekete mustár volt. 1914 október 27-én megtrágyáztuk és felástuk a területet és október 28-án bevetettük az ágyást beléndekmaggal, melyet a vadon termő beléndekről gyűjtöttünk. A fekete mustár alá is trágyáztunk az $19^{1}\!/_{4}$-iki télen, úgy hogy kétszer egymásután kapott trágyát ez a terület, a melynek talaja fekete televényes agyag. A beléndekmagot szórva vetettük el, rá szórtuk a felásott földre és begereblyéztük. 1915 június elején kezdett a beléndek kelni és június közepén az egész táblát ellepte a beléndek aprókelő növénykéivel. A beléndekmag oly kifogástalanúl kelt ki, hogy teljesen zárt állásban állt a beléndek a táblán.

A kikelt beléndek rohamosan fejlődött, óriási tőleveleket hajtott és nagy tőállású levélrózsákat képezett. Míg a kikelt növénykék túlnyomó többsége tőállású levélrózsát képezett és nem hajtott szárba, addig több tő július elején szárba indúlt és július 8-án már virágzott. A virágzó tövek törpék voltak, leveleik lágyabb tapintatúak, nyeletlenek és majdnem épszélüek voltak (1. kép). Míg a rendes beléndek levelei erősen fogasszélüek szoktak lenni, addig az egynyári virágos beléndek levelei majdnem teljesen fogatlanok. A virág színe egészen rendes volt, világossárga alapszíne mellett biborbarna preckelése, erezete és foltossága volt. Egyazon magból tehát kétféle egyedek keltek ki; a többség két nyári, a kisebbség egy nyári volt. Ugyanígy viselkedett az 1915. év őszén elvetett magból kikelt beléndek. Ennek is aránylag nagy százaléka egynyári volt.

Az egynyári beléndeket azelőtt külön fajnak tartották és elnevezték *Hyoscyamus agrestis* Kit.-nak, míg az egyszínü halvány sárga virágú alakot *Hyoscyamus pallidus* W. et K.-nak nevezték el. Később fajváltozatnak, varietas-nak minősítették a beléndeknek ezen eltéréseit. A *Köhler's Medicinalpflanzen* című nagy képeskönyv a beléndeknek e két fajváltozatát említi:

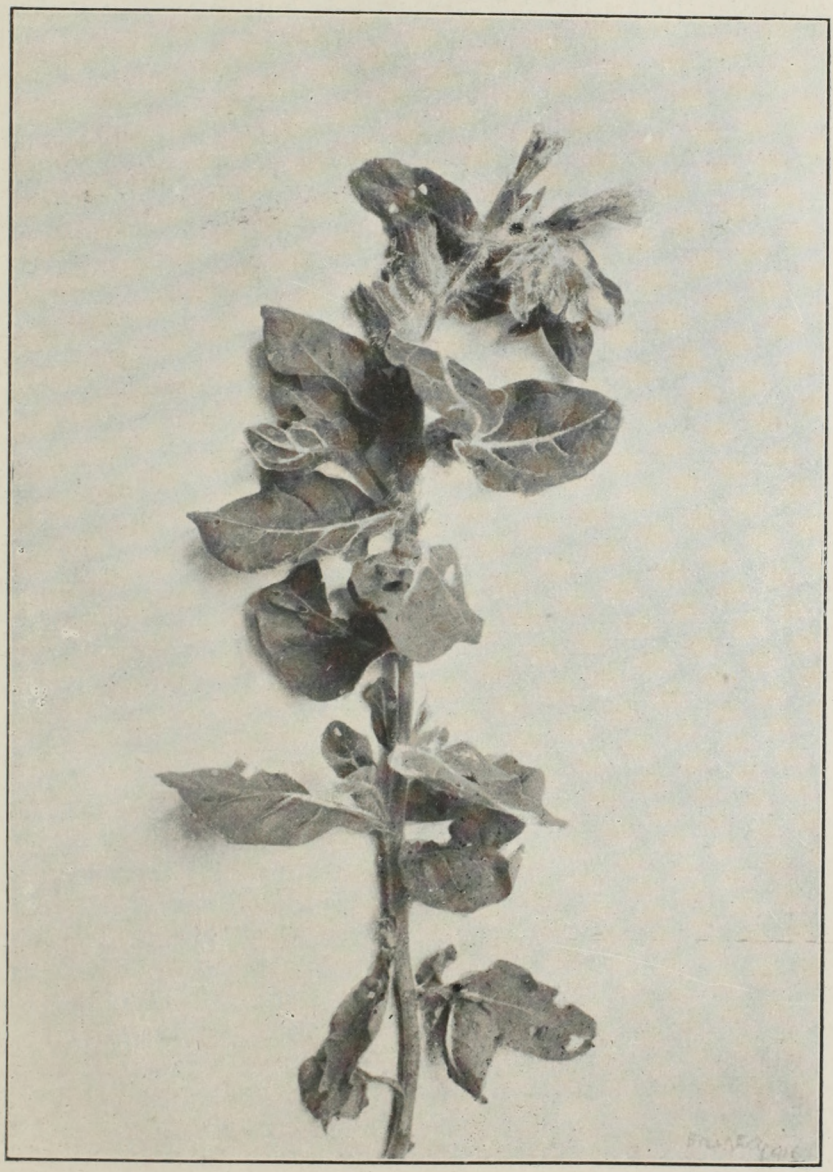
a) agrestis Kit. (mint faj) egynyári, alacsony, szára ágazatlan, levele kevésbé öblös, virága néha egyenletesen halványsárga;

b) pallidus Kit. Pártája halaványsárga, nem erezett, a párta torka nem ibolyaszínű. Ugyanezt mondja *Garcke*[1] is. *Berg und Schmidt* nagy atlaszában pedig ezeket találjuk a beléndek eme eltéréséről: «Az azelőtt külön fajnak, utóbb fajváltozatnak tartott *H. agrestis* Kit. és a *H. pallidus* W. et K. a mi nézetünk szerint csak lényegtelen egynyári alakjai vagy könnyed színváltozatai a rendes typusnak.»

Termesztési kisérleteim ezen állítás igazságát bizonyítják.

Miután a beléndek zárt állásban igen buján fejlődött és óriási nagy leveleket fejlesztett, azért július 22-én összehasonlítás és ellen-

[1] Illustrierte Flora von Deutschland. 7. Aufl. 1895. p. 433.



1. kép. Egynyári virágzó beléndek. (Hruska Rudolf felvétele.)

őrzés céljából ketté választva az ágyást, egyik felét lekaszáltuk drognyerés és vizsgálat céljából. A lekaszált félágyás területe: 3·7 × 16·5 m. = 61·05 □-m. volt. A lekaszált levél súlya nyersen 122 kg. volt. A munka abból állt, hogy egy ember $^1/_4$ óra alatt lekaszálta a területet, 4 asszony pedig egy óra alatt összegyűjtötte, padlásra hordta és szétteregette a lekaszált leveleket. A leveleket a padláson szárítottuk. Száraz állapotban ősszel lemérve 13 kg.-nyi levélárunk volt. Augusztus 3-án már újra kihajtott a lekaszált beléndek és belepte az ágyást, míg a le nem kaszált félágyáson a levelek sárgulni kezdtek.

Ha ezen adat alapján jövedelmi számítást végzünk, akkor 1 kat. holdon teremhet 12·26 q száraz levél, a melynek mai ára 90 K q-ként értéke tehát = 1103 K 40 f.

Az összeszáradás aránya tehát az volt: 100 kg. nyers levélből lett 10·6 kg. száraz árú, a nyers árú tehát $^1/_9$-re összeszáradt.

A szárított beléndeklevelet mi eladtuk a gyógynövénykereskedőnek, a ki azt kifogástalannak találva átvette, sőt a következő évben is óhajtotta volna a beléndek levéltermését átvenni.

Mindannak dacára érdekelt az a kérdés, milyen hatóanyagtartalma van a termesztett beléndeklevélnek? Ez a kérdés annál is inkább érdekelt, mert a gyógyszerismereti könyvek mind azt irják elő, hogy a gyógyászatban használandó beléndeklevelet *a második évben vagyis a virágzó beléndekről kell szedni.* A *Köhler's* Medicinalpflanzen-ban még az is áll, hogy a termesztett beléndekegyedek nem olyan hatásosak, mint a vadon termők. Azt olvassuk nevezett könyvben, hogy a «beléndeket virágzása idején kell gyűjteni és lehetőleg vadon termő példányokról. Termesztett növények nem olyan hatásosak és ez utóbbiakról is a levelek a két éves tövekről szedendők». Egynéhány évvel az előtt az egyik hazai gyógynövénykereskedő említést tett előttem, hogy a beléndek tőleveleit nem veszi meg és csakis a száron álló leveleket tartja használhatóknak. Ma azonban ugyanaz a kereskedő eltekint ezen kelléktől és azt mondja, hogy a tőleveleket is szívesen veszik, csak ne legyen az arúban szár. Ha tehát a beléndeket már az első évben értékesítjük, akkor elsőrendű, szármentes árút, *folia hyoscyami*-t tudunk olcsón előállítani, a melyet könnyen lehet értékesíteni ha azonban várunk a második évig, akkor már csak *herba hyoscyami* lesz gazdaságosan előállítható, a mely bár tartalmasabb lesz mint az előbbi, de nem lesz tetszetős, mert vastag szárak is vannak benne és ezért nehezebben talál vevőre, mint a tőlevelekből készült árú. Lehetne ugyan a virágzó beléndekből is levélárút előállítani, de akkor annak leveleit egyenként kellene a szárról lefosztani, a mi nem fizetődnék ki. Mindezen felül pedig a földnek egy évi hozama elesik, ha a beléndeket csakis a második évben vágjuk.

Hogy a termesztett beléndeklevél alkaloidatartalma iránt tájékozódjam, két helyen is megvizsgáltattam a termesztett beléndeklevelet. A kolozsvári vegykisérleti állomás vezetője *Lossonczy Ernő* kir. fővegyész volt szives termesztett beléndekleveleimet megvizsgálni és azt találta, hogy a július 22-én lekaszált beléndeklevélnek 0·091% hyoscyamintartalma volt. A kaszálás után újra kihajtott sarjúleveleknek pedig 0·125% volt a hyoscyamintartalmuk.

Dr. Friedl Gusztáv, az újpesti «*Chinoin*»-gyár vegyésze szintén szives volt a termesztett beléndeket megelemezni és abban a következőket találta:

a levélben volt ... ... 0·12%
a gyökérben volt... ... ... 0·16 és
a szárban » ... ... 0·05% összalkaloidatartalom.

Mind a két vizsgálat szerint az alkaloidatartalom igen alacsony volt, ha meggondoljuk, hogy *Thoms* és *Holfert* szerint[1] a beléndek átlagos alkaloidatartalma 0·4% szokott lenni. A fenti elemezési adatok messze esnek ugyan a *Thoms* és *Holfert* szerint említett adattól, de megközelitik a *Jakabházy* és *Issekutz*[2] által közölteket, melyek szerint a beléndeklevelek és magvak alkaloidatartalma 0·064—0·07%, a gyökereké pedig jóval magasabb, t. i. 0·155—0·179%. Különben utóbbi két szerző «A gyógyszerismeret tankönyve» című művében mondja: «Megjegyzendő azonban, hogy az alkaloidatartalom nagy mértékben ingadozik a termelőhely és a gyűjtés ideje szerint.»

Az 1915. év őszén elvetett beléndekből 1916 július 19-én szintén megvizsgáltattam egy mintát annak alkaloidatartalmára vonatkozólag. Kiválasztottam csupa ép és egészséges tőleveleket. Volt köztök fiatalabb és idősebb, szőrősebb és kevésbbé szőrős levél. A leveleket *Lossonczy Ernő* kir. fővegyész úr a kolozsvári vegykisérleti állomáson vizsgálta meg s a vizsgálat eredménye szerint a levelek hyoscyamintartalma 0·0896% volt.

Összehasonlításul megelemeztettem a vadon termő beléndek tőleveleit is. Azokat 1916 július 7-én gyűjtöttem a Szászfenes—Tótfalu közötti községi úton. A levelek mind tőlevelek, t. i. az első évben kihajtott, virágtalan tövek nagy levelei voltak. Ezeket *Lossonczy Ernő* kir. fővegyész úr a kolozsvári vegykisérleti állomáson megvizsgálta és azokban 0·232% nyers hyoscyamint talált.

Ezen adatokból tehát látható, hogy a vadon termő beléndeknek tényleg nagyobb volt az alkaloidatartalma, mint a termesztettnek. Ez

[1] Dr. Thoms u Dr. Holfert: Schule der Pharmacie.

[2] Dr. Jakabházy Zsigmond és Dr. Issekutz Béla: A gyógyszerismeret tankönyve I. köt., 207. lap.



2. ábra. Lisztharmatos beléndeklevél.

a tény könnyen megérthető, mert a vadon termő beléndek szórványosan terem a neki megfelelő helyen, egyénenként jobban táplálkozhatik, mint az ágyásban egymás mellett álló többé-kevésbbé sűrűn termő példányok, a melyek között nagy a konkurrencia a táplálkozás dolgában, egyik a másikat hátráltatja a táplálkozásban. Annyira pedig trágyázni, hogy minden egyes egyed bőségben ússzék, azt alig lehetséges, illetve az nem lesz gazdaságos.

* * *

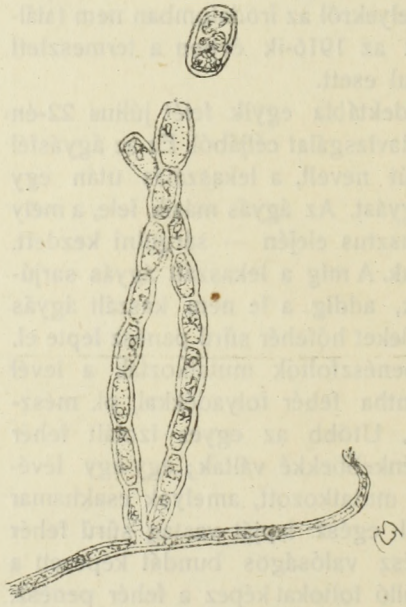
Beléndektermesztési kisérleteim rendjén a beléndeknek két olyan betegségével ismerkedtem meg, a melyekről az irodalomban nem találtam említést. Úgy az 1915-ik, mint az 1916-ik évben a termesztett beléndekem e két betegség áldozatául esett.

Az 1915-ik év nyarán a beléndektábla egyik felét július 22-én lekaszáltattam drognyerés és alkaloidavizsgálat céljából. Ez az ágyásfél csakhamar újra kizöldült, szép sarjút nevelt, a lekaszálás után egy héttel már új levélzet borította az ágyást. Az ágyás másik fele, a mely nem volt lekaszálva, az alatt — augusztus elején — sárgulni kezdett, a nagy tőlevelek tömegesen pusztúltak. A míg a lekaszált ágyás sarjúlevelei épek, üdék és frissek voltak, addig a le nem kaszált ágyás levelei erősen penészesedtek. A leveleket hófehér sűrű penész lepte el. Eleinte csak egyes különálló fehér penészfoltok mutatkoztak a levél lapján, a melyek olyanok voltak, mintha fehér folyadékkal, pl. mésztejjel, bepreckelték volna a leveleket. Utóbb az egyes izolált fehér foltok mind határozottabbakká és élénkebbekké váltak; egy-egy levélen több és több fehér penészfolt mutatkozott, amelyek csakhamar összefolytak, úgy hogy végül a levél egész lapját vastag sűrű fehér penész borította el. Ez a fehér penész valóságos bundát képezett a levélen (2. ábra). A míg csak különálló foltokat képez a fehér penész, addig azt tűvel könnyen lekaparhatjuk a levélről és alatta még friss üde zöld színben mutatkozik a levél szövete, utóbb azonban erősebben odatapad a penész a levél lapjához, mely utóbbi azután már sárgulni kezd, míg végül hirtelen megbarnúlva elszárad. Kézi nagyítóval vizsgálva a levélen keletkező fehér penészt, az eleinte hófehér pehelyszerű laza penésznek bizonyúl, melyet tűvel könnyen levakarhatunk a még zöld levélről. Ebben a stádiumban kézi nagyítóval nézve a penészes levelet, az oly képet tár szemünk elé, mintha fehér hópelyhek zúzmara módra rakódtak volna a levél lapjára.

A fehér penész, úgy a levél színét, mint annak fonákát is ellepi, sőt a fonákon már sűrűbben összefolyt fehér tömegek lepik el a levelet, a mikor a színen még csak halványabb izolált foltokat képez a penész. Általában véve a levél színe penészesebb volt, mint a fonáka.

a levél színén a penész sokkal intenzivebb volt, valóságos bundát képezett a levélen. A mint a penész a levél egész színét ellepi, akkor átmegy a levél nyelére is, de azután már rövidesen elszárad az egész levél.

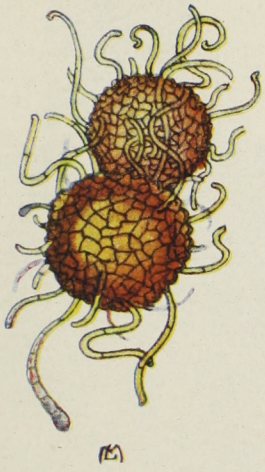
Mikroszkopiai vizsgálatkor a penész typikus lisztharmatnak mutatkozik. A levél lapját sűrűn behálózza a lisztharmat myceliumja, a melynek egyes szálai, a hifái gyöngédek, vékonyak és keresztfalak által sok apró téglánydadalakú sejtre fel vannak osztva. E myceliumból egyenes ágak indulnak ki, a melyek végökön a konidiumokat sorban egymásután lefűzik (3. ábra). A lisztharmatos levélen tömegesen összegyűlnek alevált konidiumok és a lisztharmat további szaporodására szolgálnak. A konidiumok ellipszisalakuak, belsejökben pedig sok kerek nagy vacuola tünik fel.



3. ábra. A beléndeklisztharmatnak kis részlete. (Molnár László rajza).

A mint a lisztharmat javában kifejlődött a levélen, nyomban utána már megjelennek a tömlőtokjai, a peritheciumjai is. Elébb színtelen, illetve szürkés kerek gömbök alakúlnak ki a lisztharmat penésztömegén, a mely gömbök csakhamar megbarnúlnak és végre élénk barnaszínű apró gömbölyű tokokká a peritheciumokká válnak. Kézi nagyítóval vizsgálva a fehér penészen igen apró vörösös gesztenyebarna pontokat látunk, míg mikroszkopium alatt recézett felületű, fonalas függelékekkel ellátott gömbölyű tokoknak mutatkoznak a peritheciumok (4. ábra). A peritheciumok leginkább a levélfonákának penészén mutatkoznak, rendetlenül oszolnak el a levélen és több levélen oly sűrűn álltak, hogy tőlük csak úgy hemzsegett a beteg levél. A peritheciumok erősen tartanak a penészen, nem válnak le róla, mert nagy számú függelékeikkel erősen belekapaszkodnak a lisztharmat mycéliumszálai alkotta sűrű penészfonadékba. A felvágott peritheciumban több spóratömlőt (ascus) találtam. A lisztharmat annyira elhatalmasodott a beléndek levelein, hogy augusztus közepén már alig akadt a táblán ép egészséges beléndeklevél, nagyobb része már megbarnúlva elszáradt, a még élő levelek pedig hófehérek voltak a lisztharmatpenésztől.

Az 1915. évben elébb csak a le nem kaszált beléndeket lepte el a lisztharmat úgy, hogy annak levelei augusztus végére teljesen kiszá-



4. ábra. Peritheciumok a lisztharmaton. (Molnár László rajza.)



5. ábra. Foltos beléndeklevél. 1·3-szor nagyítva. (Hruska Rudolf festménye.)



6. ábra. Foltos beléndeklevél részlete nagyítva. A barna foltok zónaszerüen sávozottak, középükön világos, szeplőszerű folt látszik. (Hruska R. fényképfelvétele.)



7. ábra. A levélfoltnak kis részlete 325-szörösen nagyítva. A levél foltján 5 pyknida látszik. (Hruska R. színes fényképe.)

BIBLIOTHECA ACADEMIAE SCIENTIARUM HUNGARICAE
MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA
BUDAPEST

radtak. A lekaszált ágyás sarjúhajtása, a mely oly szép fejlődésnek indúlt, szintén megkapta a lisztharmatot úgy, hogy szeptember közepén már itt is elpusztúlt a beléndek. Miután a lisztharmat oly feltünően ellepte és tönkre tette a termesztett beléndeket, érdeklődni kezdtem aziránt, vajjon a vadon terinő beléndeken is mutatkozik-e ez a betegség? Utána jártam a határunkban vadon termő beléndeknek és bár szórványosan és alárendelt mértékben, de mégis megtaláltam azt a vadon termő beléndeken is. A vadon termő beléndeken is a levélfonákán csak halaványpenészfoltok verődtek ki, míg a levél színén sokkal élénkebb fehér és sokkal sűrűbb penészfoltok mutatkoztak.

A beléndeken észlelt lisztharmat hova tartozandóságát illetőleg dr. *Moesz Gusztáv* úr szives volt velem közölni, hogy ez a lisztharmat az *Erysibé cichoriacearum DC.*-hoz tartozik és hogy azt a beléndeken is már észlelték.

Az 1915. évi beléndektermesztési kisérletem tehát a lisztharmat fellépésével lezárult. Az 1916-ik évben tovább figyeltem meg ugyan azt a beléndektáblát. Nagyon feltünt, hogy az 1916. év tavaszán a tavalyi beléndek csak nagyon gyengén hajtott és magán hordta az elernyedés, a kimerülés bélyegét. Látszott rajta, hogy most is beteg. Az ágyásnak azon a felén, a mely a mult évben le volt kaszálva, alig hajtott egy-két nyomorék tő. Itt a beléndektövek a mult évi kapálás és a lisztharmatpusztítás folytán annyira kimerültek, hogy szárba már nem is indúlhattak és nem is virágozhattak. A le nem kaszált ágyáson több volt az élet, sokkal több beléndektő hajtott szárba, de itt is a tövek nagyrésze kiveszett. A kihajtott tövek mind igen silányak voltak, gyéren állottak és betegeknek látszottak. Ezek a tövek csakhamar virágozni kezdtek, de törpék maradtak és nyomorékok. A virágba hajtott szárak levelei alulról fölfelé haladó sorrendben rendre mind elszáradtak. Közelebbről vizsgálva a dolgot észrevettem, hogy a még élő zöld leveleken élesen körül határolt barna foltok keletkeznek (5. ábra), a melyek csakhamar megnövekednek, számuk is szaporodik és rövid idő múlva az egész levél elszárad.

A foltok a beléndekleveleken eleinte igen aprók voltak, mintegy preckelési barna foltokat képeztek. Utóbb e foltok mind nagyobbak és nagyobbak lettek; átmérőjük 5—6 mm. volt. Itt-ott nagyobb foltok is akadtak, volt 13 mm. hosszú és 8 mm. széles lekerekített folt is. E foltok élesen körül vannak határolva, lekerekített körvonalúak és nagyon kirínak a levél zöld szövetéből. Színőket kávébarnának nevezhetem. A nagyobb foltokon zónaszerű koncentrikus gyűrűzést látni világos, majdnem fehér központtal (6. ábra). A világos folt már szabad szemmel is kivehető, míg a zónaszerű gyűrűzés csak a kézi nagyitó alatt tünik fel mint határozott gyűrűzés, sötét körvonalak

koncentrikus rajzolatja. A kerek barna foltok sok levélen nagyobb terjedelmet öltenek, széles nagy barna mezőkké megnagyobbodtak, sokszor pedig a levél elszáradását okozzák. A foltok helyén sok levél kilyukasodott, mert a barna folton az elhalt barna szövet kiesett a levél lapjából, miáltal azon a helyen lyuk támadt. A kialakult kávébarna foltokon kézi nagyítóval való vizsgálatkor apró feketésbarna pontocskákat, kiemelkedő csomocskákat látni. E sötétebb barna csomócskák szabálytalanúl rendeződnek el a barna foltokon. Mikroszkopium alatt e kis sötét csomócskák világos kerek nyílással kifelé nyíló spórákat fejlesztő tokocskáknak *pyknidáknak* bizonyúlnak (7. ábra). A pyknidák a levél szövetéből kidomborodnak, élesen körül határolt nyilásukon keresztül pedig spórákat bocsátanak ki. Többször megfigyeltem, hogy a mint a pyknidába víz jutott bele, az nyomban kerek nyílásán keresztül kilövelte a spóráit. A spórák húzamosabb ideig tódultak ki a pyknidából, mint a szökőkút víze, úgy ömlöttek kifelé. A spórák hosszúkás ellipszisalakúak (8. ábra), színtelenek, túlnyomólag egysejtüek, de hosszabb keresés után akad kétsejtű is.

A beléndeken levélfoltosságot okozó élősdigombát nem találtam a régebbi irodalomban megemlítve, csak az újabb irodalom tesz róla említést. *Vesztergren* írt le egy gombát, a mely Svédországban a beléndek rothadó szárán tenyészik.[1] Ugyanezt említi a *Rabenhorst's Kryptogamenflora*[2] és *Saccardi*[3] is. *Vestergren* az általa talált gombát *Diplodina Hyoscyami*-nak nevezte el.

A *Diplodina* nemzetséghez azokat a kétsejtű spórákkal bíró fajokat a «Fungi imperfecti»-ből sorolják, a melyek a gazdanövény szárában élősködnek, míg a hozzájuk hasonló, szintén kétsejtű spórákkal bíró fajokat, a melyek főleg leveleken, ritkábban gyümölcsökön élősködnek az *Ascochyta*-nemzetséghez számítják. Miután a beléndeken élősködő gomba igen feltünő levélfoltosságot okoz, az általa okozott foltok külsőleg is nagyon hasonlók az *Ascochyta*-fajok által a növények levelén okozott foltokhoz, a foltokon fellépő pyknidák alakja és a kiképződésének módja pedig szintén megegyezik az *Ascochyta*-nemzetséggel, azért ezt az élősdit az *Ascochyta*-nemzetséghez tartozónak kellett vennem azonban *dr. Moesz Gusztáv* úr szives volt velem közölni, hogy ezt a gombát *Septoria hyoscyami Hollós*-nak tartja, a mely talán azonos a *Ascochyta hyoscyami Pat.* nevű gombával. *Dr. Moesz* a *Septoria* nevet jogosnak tartja, mert a konidiumok között elég gyakoriak a háromsejtüek is.

A beléndeknek ezen levélfoltossága 1916 tavaszán nem csupán

[1] Bidrag till Kännedomen om Gotlandsa Svampflora. 1896.
[2] Rabenhorst's Kryptogamenflora VI. Abt. Fungi imperfecti. 689. lap.
[3] Saccardo et Sydow Syll. XIV. p. 951.



8. ábra. Spórák 830-szorosan nagyítva. (Hruska R. fényképfelvétele.)

az akadémia gyógynövény-kisérleti telepén, hanem a botanikus kertben termesztett beléndeken is mutatkozott; mind a két helyen tönkre ment a beléndek a levélfoltosság következtében. A botanikus kertben egy-két négyzetméter területű ágyáson már évek óta termesztem a beléndeket, de levélfoltosságot rajta eddig sohasem észleltem. Nagyon érdekelt továbbá azt is megtudni, valjon a vadon termő beléndeken nincs-e szintén ez a levélfoltosság? E végből a határunkban vadon termő beléndeket több izben átvizsgáltam és azt találtam, hogy a vad beléndek általában egészséges volt, mikor a termesztett már erősen betegeskedett. Sőt a botanikus kerten kívül a gyep között, a kerítéshez közel állt egy beléndektő, a melyen a levélfoltosság nyoma sem látszott. A vad beléndek levelei majdnem mindenütt foltmentesek voltak, szenvedtek ugyan sérüléseket, de gomba okozta foltok rajtok nem voltak. Valami kis pille hernyócskája rágicsált a leveleken és a levél szövetét a felület mentén rágta a zöld szövetet fogyasztotta és csak az alsó epidermiszt hagyta meg. A hol a leveleken foltok látszottak, az rovarbántalomra volt visszavezethető. A sok átvizsgált vadon termő beléndektő között mindössze kettőn találtam meg ugyanazt a levélfoltosságot, a mely a termesztett beléndeket ellepte és ez a kettő Kolozsvár határának két ellentétes pontján termett: az egyik a szászfenesi országút mentén az árokparton, a másik éppen a város határának túlsó végén a Szentgyörgy hegyen. E két vadon termő beléndek levelein ugyanolyan kerek barna foltok voltak, mint a termesztetten és e foltokon ott voltak a pyknidák is. Szóval a levélfoltosságot a vadon termő beléndeken is konstatálhattam, utóbbin azonban oly szórványosan mutatkoztak a foltok, hogy nem gátolták a vadon termő beléndeket a tenyészetében, míg a termesztett beléndek a levélfoltosság elhatalmasodása folytán csakhamar tönkre ment. A vadon termő beléndek még június második felében is egészséges és zöld volt, míg a termesztett már június elején teljesen kiszáradt.

A termesztett beléndeken a levelek kerek foltjainak megjelenése után a levél erezete, főleg a vastag középbordája mentén ugyan olyan színű, t. i. kávébarna hosszanti fekélyek támadtak, azután a levél széle felől, a nagy szélfogak felől szintén ilyen színű nagyobb szabálytalan alakú foltok keletkeztek, a melyek azután többed magukkal összefolytak és a levél gyors pusztulását okozták.

Május hó folyamán az összes tövek betegek voltak, úgy a gyógynövénytelepen, mint a botanikus kertben. A levelek alulról fölfelé haladó sorrendben megbarnúltak és elszáradtak. Június végén az összes tövek elszáradtak. Egyik-másik tő még május hó folyamán, virágzása közben elszáradt (9. kép). A betegség utolsó szakában az összes tövek elszáradtak, a szártetején lévő virág és toktermés mind

idő előtt elszáradt és a szár csúcsa görbén konyúlt lefelé. A növény teteje még zöld volt ugyan, de már fonyadtan lekonyúlt és rövidesen elszáradt. A betegség elején a szár alsó táján a levelek már teljesen megbarnúltak és lelógtak, míg fejebb még csak foltosak voltak a levelek, itt-ott zöldek, de szintén már betegek, míg a szár felső tája még egészséges volt. A betegség előrehaladt stádiumában nem csupán a leveleken, hanem a száron is mutatkoznak nagy számú barna foltok, a melyek a szár zöld kérgét elpusztítják és az egész tő gyors halálát okozzák. Sűrűn láthatók az ilyen száron feketésbarna foltok, a melyek égési foltokhoz hasonlók. Ezek a foltok a száron köröskörül is láthatók, körülfogják a szár kerületét és ezzel siettetik az egész növény halálát. A foltos szár keresztmeteszén a barnulás egészen a kambiumig terjed, a külső szövetek már mind megbarnúltak, míg a beljebb eső fahenger még épnek látszik. Végül azonban az egész növény egyenletes barna színt ölt.

A foltos betegség tehát megakadályozott abban, hogy a beléndeket a második évben hasznosítsuk és hogy a leveleit előírás szerint a «virágos tövekről» szedjük, a melyek állítólag tartalmasabbak, mint az első évi tőlevelek. A foltos betegségre csak az 1916-ik év tavaszán lettem figyelmessé, mert akkor pusztított feltünő módon míg a lisztharmat már az 1915-ik évben vonta magára a figyelmemet. Utólag azonban rájöttem, hogy a levélfoltosság már az 1915-ik évben is mutatkozott a beléndek levelein, még pedig a lisztharmattal egyszerre. A termesztett beléndeknek mind a két fellépett betegségén azt észleltem, hogy a betegség sokkal hatalmasabban támadta meg a termesztett töveket, mint a vadon termőket. Ebből arra lehet következtetni, hogy a termesztés a beléndek ellenálló képességét csökkentette. Ezen balsiker dacára az 1916-ik évben tovább folytattam termesztési kisérleteimet.

Az 1915-ik év október 21-én újból vetettünk be egy ágyást beléndekmaggal. Elővetemény piros gyűszűvirág (Digitalis purpurea L.) volt. Az ágyás hossza 16·9 m., szélessége pedig 9·15 m., területe tehát 154·635 négyzetméter = 43 □-öl. Erre a területre 500 gr. beléndekmagot vetettünk el. A magot elszórtuk a frissen felásott földre és begereblyéztük. Ezúttal nem adtunk a beléndek alá istállótrágyát, hanem csakis műtrágyát.

Az ágyáson műtrágyázási kisérletet állítottunk be, olykép, hogy az ágyást 8 részre felosztottuk, egy-egy rész tehát 5·3 □-öl volt. Egy-egy ágyás 0·53 kg. műtrágyát kapott. A műtrágyázás alapterve az volt:

1. szám	= 0	5. szám	= P + K
2. «	= szuperfoszfát (P)	6. «	= P + N
3. «	= 40%-os káli (K)	7. «	= K + N
4. «	— kénsavas ammoniak (N)	8. «	= P + K + N.



9. kép. Idő előtt elszáradt beteg beléndektő. (Hruska Rudolf fényképfelvétele.)

A szuperfoszfátot és a kálit 1915 október, a kénsavas ammoniakot pedig 1916 június 13-án szórtuk ki.

1916 június közepén kikelt a beléndek. A kelés elég rendes volt és a beléndekpalánták egyes helyeken elég sűrűn álltak, de meglátszott az istállótrágya hiánya, mert a palánták gyengébben fejlődtek és nem is álltak olyan sűrűn, mint a múlt évben. A műtrágyának nem volt hatása, mert éppen azok a helyek voltak a legüresebbek, a melyek teljes trágyát kaptak (8 és 7) és a trágyázatlan ágyáson állt legsűrűbben a beléndek. A kikelt növénykék ezúttal is kétféléknek bizonyultak. A kikelt növénykék zöme kétnyárinak indúlt, mert csak hosszúnyelű, erősen fogasszélű tőleveleket hajtott és szárba nem indúlt. Akadt azonban meglehetős nagy számban egynyári jellegű tő is, a melyek tőlevelet nem fejlesztettek, hanem azonnal szárba indultak. Július elején ezek az utóbbi növénykék már virágzottak, pedig nagyrésze még igen törpe volt. Nagyobb részök július 7-én 30—40 cm. magas volt, de akadt 18 cm., 29 cm., sőt 10 cm. magastó is, a mely e törpessége mellett máris virágzott. A virágos tövek levelei megint olyanok voltak, mint a milyenek az 1. képen láthatók. Míg a kétnyáriaknak induló tövek levelei mind tőállásúak, hosszúnyelüek, erősen fogasszélüek és feltünően mirigyesszőrüek, egészen fehéresek a szőrözettől; addig a szárba indúlt tövek levelei fogatlanok, ép szélüek, nyeletlenek, ellipszistojásdad-alakúak és zöldebb színüek, mirigytelenebb és szőrtelenebb mezüek, de lágy tapintatúak.

Az 1916-ik évben a frissen kikelt beléndeknövények mindegyikén nagyon erős mértékben lépett fel úgy a levélfoltosság, valamint a lisztharmat. Úgy az egynyárinak mutatkozó és már virágzó, valamint a kétnyárinak indúlt tövek sorra pusztultak. Július közepén feltünően jelentkezett a foltosság, még pedig a tőleveleken is ugyanúgy, mint a milyenek tavasszal a szárba indult tövek szárlevelein voltak láthatók. A foltosság mellett fellépett még a lisztharmat is. Július végén együtt volt látható e két betegség a beléndeken és ekkor a virágba indúlt tövek már mind kiszáradtak. Volt levél, a melynek fonákát sűrűn borította a lisztharmat, a levélnyelét is, míg a levél színe egyenletes barnaszínű volt; olyan volt a színe, mint a szárított dohánynak. Kézi nagyítóval vizsgálva a barna leveleket azokon úgy, mint az élesen kiváló kerek foltokon is a pyknidák nagy tömegét lehetett látni. Egyik-másik barna levél felülete egyenletesen be volt rakva a pyknidák sűrű tömegével, valósággal szeplős volt a barna levél a sok pyknidától. Úgy tapasztaltam, hogy sok levélen elébb a foltosság mutatkozott s azután lepte el a levelet a lisztharmat. Voltak azonban levelek, a melyek egészen hófehérek voltak a lisztharmattól és foltosság nem mutatkozott rajtok.

A foltos levélből keresztmetszetet készítve a levél szövetében ott látjuk az élősdi gomba myceliumját, a mint átjárja a levél szöveteit és a sejtközök mentén vonúl végig. A levél csölöpös szövetében a hosszúkás sejtek mentén húzódik végig a mycelium.

Az 1916-ik évben annyira beteg volt a beléndekvetésem, hogy annak értékesítéséről szó sem lehetett. Viszont meg kell említenem, hogy ugyanakkor botanikus kertem több ágyásában mint gyom termett a beléndek, a hol annak semmi baja sem volt, igen szépen diszlett, buján fejlődött, hatalmas nagy leveleket fejlesztett és dúsan virágzott. Az említett kisérlet egyik érdekes példája annak, mily nagy változás áll elő valamely vadon termő növénnyel, ha azt mívelés alá fogjuk. Ha valamely vadon termő növényt rendszeres mívelés alá veszünk, az olyanforma változáson esik át, mint ha egy vad állatfajt domesztizálunk. Nem egészen egyszerű dolog tehát valamely vadon termő növényt termesztett kultúrnövénnyé átváltoztatni. Számolni kell azzal a körülménnyel, hogy a vadon termő növény csakis a neki legjobban megfelelő helyeken fejlődik ki teljesen, a neki meg nem felelőkön elpusztul. Ha azonban megfelelő termőhelyre talált, ott azután teljes mértékben kifejlődik, jellemző sajátságait teljes mértékben érvényre juttatja. Ellenben a termesztett növény életfeltételei korlátozva vannak, a növény megélhetése bizonyos szűk keretek közé van szorítva, a melyek között nem mindig élhet meg úgy, mint a vadon termő növény, a mely kénye-kedve szerint élhet. A mesterségesen termesztett növény olyan helyzetbe kerül, mint az a szilaj vad állat, a melyet szelidítünk, gazdasági udvarba szorítunk, istállóba vagy ketrecbe zárunk. A termesztett növény egészen új viszonyok közé kerül; meg kell hogy barátkozzék a neki kijelölt helylyel, a talajjal, a táplálék mennyiségével és minőségével, a víz mennyiségével, a nedvességi viszonyokkal, az insolatióval, a sűrűbb állással aránylag kisebb területen való tömegesebb tenyészettel stb. Végül pedig ki kell állania a vele egy ágyásba, egy sorba került hasonfajú társaival való versenyt. A megváltozott megélhetési viszonyok hatással vannak egyrészt a növény kifejlődésére, hatóanyag tartalmának kisebb vagy nagyobb fokú kiképződésére, másrészt azonban lényegesen befolyásolják a növény egészségi állapotát és betegségekkel szemben való ellentálló képességét. Nagyon szépen igazolja ezt a tételet az a tapasztalatom, hogy mig környékünkön a vadon termő beléndek megélt, járványos betegségnek nem esett áldozatául és bár itt-ott mutatkozott rajta élősdi okozta betegség, nem pusztúlt el, sőt ellenkezőleg buján nőtt, addig a termesztett beléndekem a kisérletnek mind két esztendejében teljesen kipusztult, a betegségnek óriási mérvben való elhatalmasodása következtében.

Összefoglalás.

A beléndektermesztési kisérletek tehát arra az eredményre vezettek, hogy tömegre nézve elég sok árút termelhetünk a beléndek vetése által, de annak alkaloidatartalma kisebb, mint a vadon termőé. Olyan időben, a mikor keresett a beléndeklevél, a kevésbé tartalmas levél is értékesíthető. Ilyenkor a beléndektermesztés igen jövedelmező lehet. A sikeres vetés alapfeltétele azonban mindig az őszi vetés. Figyelemreméltó a beléndeken mutatkozott két betegség, ú. m. a liszharmat és a levélfoltosság, a melyek eddig nálunk nem pusztitották a beléndeket.

Referat.

Biologische Beobachtungen am kultivierten Bilsenkraut.

Von **Dr. B. Pater.**

Aus der **Versuchsstelle für Arzneipflanzen** zu **Kolozsvár.**

Am Versuchsfelde für Arzneipflanzen der landwirt. Akademie in Kolozsvár wurden Anbauversuche mit dem Bilsenkraut (Hyoscyamus niger) unternommen. Durch Jahre hindurch fortgesetzte Versuche führten zu dem Resultat, daß die Kultur des Bilsenkrautes nur dann zum Ziel führt, wenn der Samen nicht im Frühling, sondern im Spätherbst angebaut wird. Der im Frühling angebaute Samen geht im Anbaujahre entweder gar nicht oder nur sehr spärlich auf, dagegen kommen in demselben Beet nach einigen Jahren immer neue und neue Bilsenkrautpflanzen zum Vorschein, die von den vor Jahren ausgesäeten Samen stammen. Baut man dagegen den Bilsenkrautsamen im Herbste an, so bekommt man im nächsten Frühling eine regelmässige, geschlossene Saat. Unter den aufgegangenen Pflanzen kommt immer eine ziemlich große Zahl einjähriger Exemplare vor, die schon im ersten Jahre blühen (Fig. 1.) und auch durch die Gestalt ihrer Blätter von den zweijährigen Pflanzen verschieden sind. Auf einem Areal von 61·05 □-m. wurden 122 Kg. frische Blätter geerntet, welche getrocknet 13 Kg. Droge lieferten. Die Blätter waren alle grundständige Blätter der normalen Pflanzen, die erst im 2-ten Jahre blühen sollten. Die Blätter enthielten einen geringeren Alkaloidgehalt, als die der wildwachsenden Exemplare.

Am kultivierten Bilsenkraut kamen zwei Krankheiten zum Ausbruch, die die weiteren Kulturversuche unmöglich machten. Die Blätter des Bilsenkrautes befiel der Mehltau, so arg, daß die Blätter

der Reihe nach zu Grunde gingen (Fig. 2—4). Dieser Mehltau gehört zu *Erysibe cichoriacearum DC.* Neben dem Mehltau kam auch eine Blattfleckenkrankheit am Bilsenkraut vor, die ebenfalls das Absterben der Pflanzen verursachte. Letztere Krankheit wurde durch einen Pilz verursacht, nämlich durch *Ascochyta Hyoscyami Pat.* (Fig. 5—9). Während der Mehltau erst im Juli auftrat, erschien die Blattfleckenkrankheit schon im Frühling.

A debreceni gazdasági akadémia chemia-technologiai tanszéke.

Vezető: **Széll László dr.** Érk.: 1918 XII/10.

A vegyes erjedésnél végbemenő főbb biochemiai jelenségek lefolyásáról.

Irta: **Széll László dr.**

Az erjedés különböző válfajait illető irodalom óriásinak mondható tömegében, még mindig vannak oly fejezetek, amelyek hézagosak és nem teljesen kimerítettek, sőt a különböző szerzők ellentmondó nézeteit tárják elénk. Részben e szempont, részben a tárgy rendkívüli érdekessége indított arra, hogy az alkoholos erjedést s az ezt kisérő egyéb erjedési jelenségeket, a mustnak borrá való átalakulásával kapcsolatban, tanulmány tárgyává tegyem.

Célomul tűztem ki közelebbről, főleg a következő feladatokat: 1. Miképen folynak le vegyes erjedési mikroorganismusok közreműködése közben, cukortartalmú folyadékban, ez esetben a mustban ennek borrá alakulásával adott körülmények között, mennyilegesen, szakaszos kisérletben az erjedés fázisai, mely esetben a legkülönbözőbb vadélesztőkre, penészgombákra, bakteriumokra stb. van bizva az erjedés folyamatának véghezvitele, illetőleg befolyásolása? 2. Menynyire egységesek az itt lejátszódó biochemiai folyamatok és termékek? 3. Lehet-e az eredményekből a szeszes erjedésnek a borászatban vagy más erjedési ipari ágazatokban szokásos végrehajtási módjára nézve gyakorlatilag hasznosítható következtetéseket levonni?

Kisérleteim céljaira a debreceni m. kir. gazdasági akadémia szőllőszete által termelt, külön szüretelt s rendelkezésemre bocsátott, kifogástalan minőségű olasz rizlingmustot használtam föl. Rizlingmustot azért látszott a mondott célra legalkalmasabbnak választanom, mert ez a fajtájú must typikus összetétellel bír, összsava főleg borkősavból áll, s savtartalma ennélfogva a bor kialakulásakor a rendesnél kevésbé mutatja az élesztő és bakteriumok okozta savcsökkenést,[1] s erről jellemző képet szokott adni.[2]

[1] *Babo-Mach-Wortmann:* Handb. des Weinbaues u. der Kellerwirtschaft. 1910. II. 165. o.

[2] *Karl Windisch:* Die chemischen Vorgänge beim Werden des Weines. 1906. 73. o.

Vizsgálataim nem annyira a főbb must-, illetőleg boralkatrészeknek az erjedési folyamat alatt megfigyelhető és rendszerint vizsgálat tárgyát alkotó adatainak *relativ* változására, mint inkább ezeknek az *egész* erjedési folyadékban való *absolut* mennyiségi változására irányultak. Nézetem szerint csak ily módszerrel tekinthetünk bele az erjedéskor végbemenő bonyolult biochemiai változások lefolyásába. Evégből feladatom megoldására a borok szokásos vizsgálatától némileg eltérő következő eljárást követtem.

A felhasznált must 1913. évi október 28-án került ki a szüretelő sajtó alól s ekkor vízre vonatkoztatott szűrűségét pontos aerometerrel 1·083-nak (=83 Oechsle-fok) találtam, ami approximative 17% cukortartalomnak felel meg.

Mindenekelőtt a mustot, lehető megtisztítása céljából, egy éjszakán át hűvös helyen ülepítettem s másnap reggel az üledékről lefejtettem és azonnal előzetesen sterilizált palackba szűrtem steril gyapoton át.

Az ilyen módon lehető tisztává változtatott mustból, melynek hőfoka közben 17 C°-ra emelkedett, most pipettával 35 drb., kb. 70 cm.³-es, előre sterilizált gyapotdugós Erlenmayer-palackba egyenként pontosan 50—50 cm.³-nyi mennyiségeket mértem le, az ekkép megtöltött palackokat a gyapotdugókkal a szokott módon mindig gyorsan lezártam és ezeket azonnal 11—13 C° hőmérsékű helyre tettem, ahol a folyadékok állandóan e hőmérséken állottak erjedés és megfigyelés közben. A palackok tartalmát egyenként használtam föl a vizsgálatra és pedig úgy, hogy hetenként egy-egy palack tartalma került elemzésre, miközben az összes palackok mustjának erjedését és további változását állandóan figyelemmel kisértem.

Az első vizsgálatot 1913. évi október hó 29-én végeztem. A vizsgálat kiterjedt a borszesz, a seprűs kivonatanyag, a nyers hamu, a nem illó és az illó savak, továbbá nehány esetben a hamu alkalicitásának mennyileges meghatározására is.

Mivel e meghatározásokat bizonyos beosztással, a szokástól ittott kevés eltéréssel végeztem, eredményeim teljes elbírálhatása szempontjából nem lesz talán fölösleges, ha a minták hetenkénti egyöntetű feldolgozásának menetét, melynek követésére a mintaanyag némileg korlátolt mennyiségei bizonyos mértékben ráutaltak, s melyet a kisérlet elején megkezdvén, az eredmények egyöntetű elbirálhatása érdekében végig szigoruan betartottam, szintén közreadom.

Az eredetileg 50 cm.³ mennyiségű folyadékot a palack felbontása után először is mindig egyforma vízmennyiségekkel 200 cm³.-es Erlenmayer-lombikba mostam át és belőle a *borszeszt* a szokásos módon, 50 cm.³-es szűknyakú mérőlombikba egyenletesen átdesztillál-

tam. A borszesz súlymennyiségét e mérőlombikban mértem meg s piknometriálisan vonatkoztattam az ugyane lombikba egyazon hőmérséken térő 50 cm.³-nyi lepárolt víz súlyára, amivel a borszesz vízre vonatkoztatott sűrűségét kaptam meg, melyből az eredeti folyadékra számított térfogatszázalék borszesz adódott ki. A borszesznek lepárlás útján, fajsúlya alapján történő meghatározásánál *C. Amthor*,[1] *P. Kulisch*,[2] és *C. von der Heide*[3] a szesztartalmú folyadéknak a borszesz lepárlása előtti közömbösítését szükségesnek tartják, viszont *K. Windisch*,[4] *Th. W. Fresenius*,[5] *Th. Röttgen*,[6] *H. Röttger*[7] s más szakférfiak feleslegesnek mondják a savak közömbösítését a borszesz lepárlása előtt. A hazánkban hivatalosan elfogadott és a m. kir. földmívelésügyi minister által kiadott chemiai vizsgálati módszergyűjtemény is mellőzi (l. 100 o.) a folyadék előzetes közömbösítését a borszesz ledesztillálása előtt. Tény az, hogy szeszes erjedésen átment folyadékban az aethylalkoholon kívül található sokféle melléktermék között nemcsak a borszeszénél *nagyobb* fajsúlyú illó vegyületek (magasabb rendű alkoholok és származékaik, ecetsav, vajsav stb.), hanem a borszesz fajsúlyánál kisebb fajsúlyú illó termékek, mint az acetaldehyd, különböző aetherek, illó olajok stb. is előfordulnak s egymásra ellentétesen, kiegyenlítőleg hatnak. Mindezek arra indítottak, hogy az adott viszonyok között, amidőn különben is *egy-egy* folyadékmennyiségből kelletett a különböző meghatározásokat végeznem, a borszesz meghatározására a közömbösítés nélküli desztillálási eljárást választottam. A különböző aethylalkoholmeghatározási eljárások közül pedig a lepárláson s fajsúly-megállapításon alapulót, a fennforgó esetben alkalmasabb módszer híján voltam kénytelen igénybe venni.

A borszeszes párlatnak n/10 NaOH-oldattal, érzékeny lakmuszpapiros használata mellett való titrálásával az u. n. «*illósavak*» mennyiségét kaptam meg, mely természetesen nem fedi teljesen az illósavak meghatározásának szokásos gőzdesztillálási eljárását, mindazonáltal ezzel — mint arról ellenőrző próbákkal meggyőződtem — az általam alkalmazott kivitelben, kivéve csak azon mintákat, melyek illósavtartalma szélsőséges mennyiségű volt, teljesen elfogadhatóan egyező eredményeket értem el. Az alkalmazott módszer egyébként a relativ változásoknak a legnagyobb pontossággal való meghatározását tette

[1] Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genussm. 1898. 1. 811.
[2] Chem.-technische Analyse. 1906. II. 489.
[3] Geisenheimer Jahrbücher. 1906. 245. és 1907. 231.
[4] Die chemische Unters. d. Weines. 1896. 54.
[5] Anleit. z. chem. Analyse d. Weines. 1898. 19.
[6] Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs. u. Genussm. 1906. 12. 598.
[7] Lehrb. d. Nahrungsm.-Chemie. 1907. 604.

lehetővé, mivel mindig szigorúan teljesen egyformán hajtottam azt végre. Az «illósavak» mennyiségét ecetsavra számítottam.

A borszesz és «illósavak» lepárlása után megmaradt folyadékot n/10 NaOH-oldattal való forró titrálással «*nem illósav*»-*tartalmára* vizsgáltam s a kapott eredményt borkősavban fejeztem ki.

A *kivonatanyagot*, mint seprűs kivonatanyagot határoztam meg oly módon, hogy a borszesz és illósavak lepárlása után maradt és nem illósavra megtitrált folyadékot az üresen lemért borbepárló platinacsészébe mennyilegesen átöntöttem, vízfürdőn szörpsűrűségre bepárologtattam és fővő vízzel hőmérsékezett szárítószekrényben $2^1/_2$ órán át beszárítottam és azután lemértem. Az ez úton nyert kivonatanyagsúlymennyiségből, természetesen levontam a titráláshoz használt natriumhydroxydnak megfelelő súlytöbbletet, hogy a tiszta kivonatanyagot megkapjam.

A *nyers hamut* a seprűs kivonatanyag lassú elégetésével és mérsékelt izzításával határoztam meg. Itt is mindig levontam a kivonatanyag közömbösítésére elhasznált n/10 NaOH-oldatnak megfelelő ide nem tartozó súlytöbbletet.

A *hamu alkalicitását* n/10 NaOH-oldattal, lakmuspapiros indikatorul használata mellett való titrálással állapítottam meg.

A közvetlenül kapott eredményeket a következő két oldalon levő táblázatokba foglalt összeállításban közlöm.

Az eredmények csoportosítása.

A jelzett két táblázatban felsorolt adatok mérlegelésével, a savi kémhatású cukortartalmú folyadék (must) erjedésekor közreműködő sokféle mikroorganizmus bonyolult biochemiai megnyilatkozásán alapuló következő eredményekhez jutunk:

A *borszesztartalom változása*. Az erjedés a must előkészítése utáni első napon már erősen megindulván, az első vizsgálat alkalmával is már számbavehető borszeszmennyiség van az erjedő folyadékban. Ha ennek a borszeszmennyiségnek bizonyos kis részét intramolekuláris erjedésnek is tulajdonítjuk, mely *Palladin* és *Kostytschew*[1] szerint nem azonos a zymasa-erjedéssel, másik részét az élesztők és alkoholt termelő penészek és bakteriumok szüret előtti hatásának tudjuk be, az eddigi borszeszmennyiség túlnyomó része mégis a szőllősejtek szüreteléskor végbement szétzúzódása óta keletkezettnek tekintendő. A borszesz e kezdeti mennyisége kapcsolatban az összes kivonatanyag, illetőleg a cukor erős fogyásával rohamosan növekszik és 2 heti erjedés után a zajos erjedés befejezéseként maximumát (9·40 tf. %) éri el.

[1] Hoppe-Seylers Zeitschr. f. physiol. Chemie 48.

I.

Az eredetileg 50—50 cm³-nyi folyadék							
vizsgálati időpontja	50 cm³-nyi párlatának sűrűsége	«illósav» tartalma (N/10 NaOH) cm³.	«nem illósav» tartalma (N/10 NaOH) cm³.	közömbösített kivonat anyaga gr.	nyers hamutartalma gr.	hamualkalicitása (N/10 H_2SO_4) cm³	mykologiai állapota
1913 okt. 29	0·9959*	0·3	56·45	10·28675	0·49975	50·25	teljesen zavaros
nov. 5	0·9918	0·3	60·10	5·4018	0·5228		erős erjedésben: a minták 12%-án nyálkás hártyagyűrűk
« 12	0·9873	0·2	65·20	2·15565	0·55255		zajos erjedése befejezve, csak itt-ott száll föl egy-egy gázbuborék; a seprű nagyjában leülepedve
« 19	0·9882	0·3	62·50	2·0209	0·5331		tisztája már teljesen átlátszó, tiszta; a seprű teljesen leülepedve
« 26	0·9887	0·25	63·75	1·9993	0·5443	65·6	ugyanaz, mint előbb
dec. 3	0·9907	0·2	62·70	1·9892	0·5332	68·65	egyik-másik mintájának felületén lepedék képződésének kezdete: elemzett folyadék még tiszta
« 10	0·9877	0·35	63·17	1·9464	0·5360	64·1	egyes mintái már erősen borvirágszerűek; elemzett minta felszine és tisztája még érintetlen
« 17	0·9916	3·25	61·80	1·9395	0·5294	69·1	elemzett mintája is már borvirágszerű
« 24	0·9924	7·4	63·95	1·9507			elemzett mintája már erősebben borvirágos
« 31	0·9938	7·0	60·05	1·9347			felületén jellegzetes borvirág
1914 jan. 7	0·9958	11·0	58·57	1·9920			ugyanaz: itt-ott leszakadó Mycoderma foszlányokkal
« 14	1·0001	33·6	65·13	2·1598			felületén jellegzetes eczetes erjedéses hártya; erősen eczetszagú
« 21	0·9951	4·05	50·00	1.8315			felületén gyöngén borvirágos
« 28	0·9935	5·55	51·83	1·8674			felülelén jellegzetes borvirág
febr. 4	0·9996	1·00	22·25	1·6363			felületén borvirág Mucor tenyészettel együtt
« 11	1·0009	21·05	73·45	2·1351	0·5928	56·9	felületén jellegzetes eczetes erjedéses hártya; erősen eczetszagú
« 18	1·0000	0·1	5·20	1·2631			felülete különböző penészektől ellepve; belseje teljesen zavaros

* A must 150 cm³-nyi mennyiségéből meghatározva.

Az előbbi kimutatást kiegészítő adatok a következők:

II.

A vizsgálat időpontja	Az eredeti folyadék 100 cm³-ére vonatkoztatott						
	borszesz cm³ (térf.-%)	«illósavak» (ecetsavban kifejezve)	«nem illósavak» (borkósav)	összes sav (borkósavban kifejezve)	kivonatanyag	nyers hamu	hamualkalicitás = N/10 H_2SO_4 cm³
		gram					
1913 okt. 29	0·93	0·0036	0·847	0·852	20·3133	0·7393	100·50
nov. 5	5·78	0·0036	0·902	0·906	10·5266	0·7686	
« 12	9·40	0·0024	0·978	0·981	4·0107	0·8042	
« 19	8·64	0·0036	0·938	0·942	3.7536	0·7780	
« 26	8·23	0·0030	0·957	0·960	3·7048	0·7948	131·20
dec. 3	6·63	0·0024	0·941	0·944	3·6894	0·7774	137·30
« 10	9·06	0·0042	0·948	0·953	3.6016	0·7808	128·20
« 17	6·93	0·0390	0·927	0·976	3·5942	0·7740	138·20
« 24	5·33	0·0889	0·960	1·071	3·6066		
« 31	4·29	0·0840	0·901	1·006	3·5926		
1914 jan. 7	2·86	0·1321	0·879	1·044	3·7140		
« 14	?	0·4034	0·977	1·481	4·0194		
« 21	3·35	0·0486	0·750	0·811	3·4324		
« 28	3·07	0·0666	0·778	0·861	3·4958		
febr. 4	0·27	0·0120	0·334	0·349	3·1700		
« 11	?	0·2528	1·102	1·418	3·9316	0·8470	113·80
« 18	?	0·0012	0·078	0·080	2·5022		

Azután lassú egyenlőtlen borszeszfogyásnak a kezdete következik, mely főleg Mykoderma-féléknek, részben avecetsbakteriumok működésének, s bizonyára nagyon kis mértékben a borszesz esterifikálásának és elpárolgásának a számlájára is irandó. E tényezők közül azonban a borszeszre ható különböző mikroorganizmusok a valóságban kisebb mértékben csökkentik a borszesz mennyiségét, mint azt a párlat *sűrűségéből*, meghatározott borszeszmennyiségek kifejezik, aminek egyszerű kézenfekvő oka: a keletkezett ecetsav és ezzel homolog illósavak s más termékek fajsúlygyarapító hatása.

Magától is értetődik, hogy a borszesznek ily módon való meghatározását pontosságában a legkülönbözőbb illó vegyületek (különböző illósavak, mint az ecetsav, hangyasav, vajsav stb., magasabb rendű alkoholok, aldehydek, aetherek, illóolajok stb.) befolyásolják. A borszesz mennyiségében nov. 12-től jan. 7-ig végbemenő fokozatos csökkenésnek képét csak a dec. 10-iki minta borszesztartalma akadályozza folytonosságában, mely borszeszadat csak valamivel kisebb a nov. 12-iki maximumnál és mint azt a folyadék feltünő tisztasága is megerősítette, itt az általános jelenségtől eltérően, az említett idegen mikroorganizmusoktól alig zavarva jöhetett létre, az élesztősejtek cukorbontó működése által, az élesztő glykogenjének átalakulásából is.

A jan. 7-től kezdve a kisérlet végéig kapott párlatsűrűségi adatok, már nagy mértékben érvényesült idegen mikroorganizmusoknak, utoljára penészeknek és rothadó bakteriumoknak eredménye, mint ezt a mikroskopiai és párhuzamos, hasonló külsejű mintákon végzett mikroskopiai megfigyelés is igazolta. Némi részt kérhet e stadiumban a borszesz elbontásából az élesztő is.[1] A kisérlet későbbi fázisaiban ez eredményt mindenesetre elősegítette az is, hogy a kisérleti folyadékokat tartalmazó palackok, a folyadék párolgása folytán nem voltak teletöltve, másrészt az a körülmény is, hogy a folyadékok tisztája a kisérlet elmellőzhetetlen berendezésénél fogva, a seprűtől nem volt kellő időben elválasztható.

Tanulsága a borszesz később eredményül kapott változó mennyiségi adatainak az is, hogy a borszesznek a borok, sörök stb. elemzésénél jobb módszer hiányában szokásos meghatározási módja mennyire bizonytalan eredményeket adó.

Az illósavtartalom változása. Az illósavak egy bizonyos mennyiségének már az erjedés legkezdetén való jelenléte azt bizonyítja, hogy az illósavakat már a szüretelés alkalmával tartalmazza a must bizonyos mértékben, ami *A. Béchamp*[2] adatait erősíti meg. Származásukat illetőleg ezeket főleg a szőllőt ellepő különböző bakteriumok

[1] A m. kir. Ampelologiai Intézet évkönyve. 1911. 135. o.

[2] Compt. rend. 56, 969. és 1184.

nak (ecetsav-bakteriumok, vajsav-bakteriumok stb.) részben penészgombák[1] és az élesztő[2] működésének tulajdoníthatjuk, de igen kis mennyiségben ezek jelenléte már a szőllő sejtprotoplasmájában is feltételezhető.[3]

Azt az észleletet, hogy az illósavak mennyisége a decz. 3-iki vizsgálatig elenyészően változott, nézetem szerint, az élesztők illósavtermelő tulajdonságával azon tény alapján egyeztethetjük össze, hogy a must erjedésekor jelenlévő sokféle mikroorganizmus között az illósavak bizonyos mennyiségét lassan fogyasztók (Mykoderma-, Botrytis-, Aspergillus-, Penicillium-fajok stb.) is közreműködnek s hogy speciálisan a borok savtartalmát a bor érlelése alatt köztudomás szerint fogyasztó bakteriumok már ekkor kezdik hatásukat kifejteni! Az eredmény tehát két ellentétesen működő tényező kiegyenlítődésében rejlik.

Az erjedés alatt elejétől kezdve meghatározott illósav adataim előbbiek tekintetbe vételével is ellentmondanak *R. Reisch*[4] azon megfigyelésének, hogy az összes illósavak az erjedés kezdetén keletkeznének, míg később teljes stagnálás állana be létrejövetelükben. Sőt ellenkezőleg a folyadék dec. 10-től kezdődő (borkezelésnél az első lefejtés körülbelüli ideje lenne) vizsgálataimból az tünik ki, hogy az illósavak (főképen ecetsav) mennyisége fokozatosan gyarapodik, amit tagadhatatlanul a bor tisztájának a seprűtől való el nem választása is lényegesen elősegített. De *Karl Windischnek*[5] a szokásos borkezeléssel kapcsolatos nagyszámú vizsgálatai is egyeznek azon észleletemmel, hogy az illósavak mennyisége a szeszes erjedésen lényegében már keresztülment közegben folyton növekszik. Az illósavak mennyiségének maximumát, erős ecetsav jelleggel, jan. 14-iki vizsgálatom mutatja, ezután a már általános lassú felbomlásnak induló folyadékok közül csak a február 11-én vizsgáltban van főleg ecetsavtól származó nagyobb illósavtartalom.

Az illósav mennyiségek maximumainak elbirálására nézve megemlítem, hogy szeszes erjedésen átment folyadékoknál az illósavak megengedett normális maximumát a különböző szerzők, ecetsavban kifejezve 0·13—0·25%-ra teszik. Sok évi kísérletügyi működésemben nem egy oly erjedési termékkel találkoztam (főleg régi aszúknál), amelynek illósav tartalma jóval e maximumokon felül volt, s a terméknek mégsem volt ecetes vagy egyéb különösebb rendellenességre való íze.

[1] Kiséri. Közl. 1600. 101. (*Hérics-Tóth J.*)

[2] *Karl Windisch:* Die chemische Vorgänge beim Werden des Weines. 1906. 60.

[3] Chem. Cbl. [3] 14. 184. (*E. Bergmann*).

[4] Cbl. Bakt. u. Parasitenkunde. 1905. II. 14. 572. — *Babo-Mach-Wortmann:* Handb. d. Weinbaues u. d. Kellerwirtsch. 1910. 167.

[5] Die chemischen Vorgänge beim Werden des Weines 1906 analyt. táblázatok.

Az illósavak biochemiai folyamatokon alapuló valódi fogyását természetesen a különböző mikroorganizmusok által termelt illósavak nagyobb mennyisége fedi el a megfigyelés elöl, az egész kísérlet folyamán.

A nem illó savak mennyiségének változása. E savak összmennyisége az erjedés kezdetétől, a zajos erjedés befejezése utánig (nov. 12.) fokozatosan emelkedik, azután általánosságban nagyjában csökken, mely csökkenés különösen a kísérlet vége felé, amikor már a legkülönbözőbb mikroorganizmusok bontó hatása érvényesül, tünik szembe. Ez általános savcsökkenés alól csak a január 14-én és február 11-én elemzett minták alkotnak kivételt. E kivételt azonban csak látszólagosnak mondható, mivel a nem illósavak ekkor észlelhető többlete tulajdonképen a folyadékban az alkalmazott illósav-lepárlási módszer folytán hátramaradt ecetsav-mennyiségektől származik. De nem lehetetlen, hogy e többlet egy része nem illó savként az ecetsav-bakteriumok florájának működése folytán jött létre. Mint tudjuk, u. is egyes ecetsav-bakteriumok, közöttük különösen a Bakterium xylinum[1] bír azzal a képességgel, hogy megfelelő körülmények között pl. sóskasavat hoz létre.

A kísérlet legelején megfigyelhető nem illó savgyarapodást már *P. Kulisch*[2] észlelte, jóllehet almamust erjesztésénél. E savszaporulat első sorban borostyánkősavnak keletkezésén alapul, melyet *F. Ehrlich*[3] ujabb vizsgálatai szerint közvetlenül glutaminsavból hoz létre az élő élesztő, jeléül annak, hogy a borostyánkősav nem annyira a cukor rovására, az élesztő zymotikus táplálkozása folytán, hanem inkább az élesztő rendes sejtállományához tartozó amydosavakból, tehát genetikus alapon jön létre és e biochemiai folyamatra az élesztőt a cukorból való bőséges zymotikus táplálkozás csak képesebbé teszi. A keletkező borostyánkősav mennyiségét *Pasteur* a nov. 12-iki mintának megfelelő borszesztartalomra 0·10—0·13 gr.-nyinak találta, a mi kísérleteimbe jól beilleszkedik. A kísérleteimben mutatkozó kis savtöbblet nyilván egyéb keletkező s eddig még ismeretlen nem illó savaknak tulajdonítható.

A nov. 12-e után észlelhető savcsökkenés, kis részben az élesztőnek, s penészeknek, nagyobb részben különböző savemésztő bakteriumoknak tulajdonítható, s főképen az almasav tejsavvá való átalakításának számlájára írandó (1 gram almasav 0·672 gr. tejsavat ad). Nézetem szerint kisebb savcsökkenés valójában bizonyára már az erjedés elején indul meg s itt az élesztő és más mikroorganizmusok által termelt savakkal van

[1] Lafar: Handb. d. technischen Mykologie I. 319.
[2] Weinbau u. Weinhandel 7. 449—469.
[3] Euler: Grundlagen u. Ergebnisse d. Pflanzenchemie 186.

az észlelés elől elfedve, mert semmi ok sincs annak az elfogadására, hogy az élesztő és főleg a savfogyasztó bakteriumok kizárólag a főerjedés után fejtsék ki a savakra bontó biochemiai hatásukat. Ezt természetesen végleg még közelebbi részletkisérleteknek kell eldönteniök.

Az összes savtartalom változása. A savak összes mennyiségében végbemenő egyensúlyi változást az illó és nem illó savaknál mondottak összeegyeztetése világítja meg, miért is ennek külön tárgyalására fölöslegesnek látszik kiterjeszkedni.

A seprűs kivonatanyag-tartalom változása. A kivonatanyag összes mennyisége, melyhez a jelenlévő sokféle must-alkatrészen kívül később az erjedés és érlelés 100°-on el nem párolgó termékei is számítanak, eleinte a cukor gyorsan végbemenő elbomlása folytán, természetesen erősen csökken, mivel a cukor helyébe joformán csak két keletkező termék: a borostyánkősav és a glycerin helyezkedik. A csökkenés a nov. 5-évei befejeződő zajos erjedés után is, jóllehet lassúbb menetben, a cukor maradékának és a glykogennek elerjesztésével kapcsolatosan is, — amikor a folyadék már megtisztult — tovább folytatódik és dec. 17-én a 3·5942 gr.-os minimummal ér véget.

Az extract-minimumnak ez az időpontja, mely az utóerjedés befejezési stadiumának tekinthető, érdekesen összeesik az illósavak mértéken felüli szaporodásának kezdetével, amiben a borászatra és egyéb erjedési ipari ágazatokra nagyon jelentőséges gyakorlati vonatkozást vélek látni. Mert a *Wortman* által ajánlott glykogen-vizsgálat kiegészítéséül, esetleg helyettesítéséül a bor első lefejtési idejének megállapításánál a seprűs újborpróba absolut kivonatanyag-minimumának meghatározása is igen jó szolgálatot tenne.

Dec. 24-től kezdve jan. 14-ig a kivonatanyag mennyiségének szaporodása, majd ezután hol csökkenése, hol ismét gyarapodása tapasztalható. A dec. 17-től, tehát az utóerjedés végétől kezdődő extrakt-gyarapodást föltétlenül az egyes boralkatrészekre való levegőbeli oxygén-érvényesülésnek kell betudnunk, ez tehát a bor érlelésének időszaka, melyet kísérletemben a különböző egyéb befolyásoló tényezők miatt fellépő erősebb virágosodás és ecetesedés megzavarnak.

Igen érdekes a jan. 14-iki és febr. 11-iki vizsgálatoknál kidomborodó nagy extrakt-mennyiség is, amikor a minták a feldolgozás alatt a legerősebb ecetes erjedés jellegét tüntették föl!

A kivonatanyag mennyiségének az érlelés időszakától számított további folyamában megfigyelhető szabálytalan változását nemcsak a fellépő mikroorganizmusok (Mykodermák, ecetsav-bakteriumok, Mucorok stb.) biochemiai működése folytán keletkezett bizonyos nem illó ter-

mékek plus-súlyának, hanem részben az azok florájának fejlődése és elszaporodása folytán előálló szerves sejttömegszaporulatnak is kell tulajdonítanunk. Ezt a szaporulatot, különösebben a kísérlet végén, az egyes mintákban már a teljes feloszlást jelképező mélyebbre ható elbontási folyamatok ellensúlyozzák.

A nyers hamú és a hamú alkalicitása mennyiségének változása. Ez adatokra vonatkozólag alig szűrődnek le a kísérletekből lényegesebb észleletek, és pedig azért nem, mert a hamú-meghatározás mai tökéletesebb alakjában is még mindig nagyobb hibaforrásokat foglal magában, mintsem hogy e meghatározások az ily erjedési kísérletnél az ásványi alkatrészekben várható absolut különbségeket feltüntetnék. Ezért néhány meghatározástól eltekintve, amelyeket nem akarok a kísérletem czélját alkotó következtetésekre fölhasználni, fel is hagytam kísérletemben a hamú és hamú-alkalicitás meghatározásával.

Néhány végrehajtott meghatározásom mégis némi analytikai tanulságokat szolgáltat. Nevezetesen elénk tárja azt, hogy a szerves anyag tökéletesebb (szénmaradékmentesebb) elégése nagyobb alkalicitáshoz vezet, mint a kevésbé jó hamú-meghatározás. Kitünt továbbá, hogy a cukordús anyag bármily óvatos elégetése alkalmával, a füsttel együtt mindig bizonyos anyagmennyiségek is mennek veszendőbe. S úgy látszik, a mikroorganizmusok florája is megnehezíti a hamú kifogástalan meghatározását.

A mykologiai állapot változása. A quantitativ chemiai vizsgálat alá vett minták mikroorganizmus-floráját és erjedéstani változásait, a kísérlet berendezésében rejlő okokból csak makroskopikusan és nagyítóval lehetett közvetlenül megfigyelni. E megfigyelések alapján mindenekelőtt az tünt ki, hogy jóllehet a szőllőnek a rendes szüretelési eljárással nyert nedve a vadélesztőkön kívül a legváltozatosabb féleségeit tartalmazza a különböző mikroorganizmusoknak, s ezektől a gyapoton át való szűréssel sem volt megfosztva, továbbá e művelettel csak a legegyenletesebb minőségűvé tétetett: az egyforma körülmények között eltartott kísérleti palackok tartalma mykologiai szempontból mégis nagyrészt különbözően viselkedett. Nem mindegyik folyadékmintán volt pl. felszínes hártyagyűrű, s az ezt felszínre vető minták e transformátiós élesztőflórája nem volt egészen azonos küllemű. Egyes minták továbbá sokkal előbb erjedtek ki teljesen, egyesek sokkal előbb mentek át borvirágosodásba, mint más minták. Valószínűleg a virágosodást előidézett Mykodermák és Saccharomycetaceák sem voltak egyöntetű fajok s e fajok egyenlő mennyiségi arányban az egyes ily külső mykologiai képet adó palackokban, amint ez a csak mikroskopiailag vizsgált, hasonló külsejű, párhuzamos mintákból joggal következtethető. Ugyanez mondható az ecetes erjedésnek indult mintákról is.

Egyáltalában feltűnő, hogy a teljesen azonos sterilizált palackokban elzárt, egynemű folyadékkal megtöltött palackok egyes mintáiban más-más mikroorganizmusok hatalmasodtak el. E jelenség magyarázata csakis az lehet, hogy a must, minden erre irányult törekvés ellenére sem volt mykologiai értelemben tökéletesen egynemű, s így a must változatos mikroorganismus-flórájából, az egyes mikroorganismus-családoknak, fajoknak, fajtáknak s varietásoknak egymástól különböző eredeti virulentiával bíró tagjai s ezek különböző mennyiségben kerültek az egyes palackokba.

Ezzel a körülménnyel kapcsolatos a borászatban, a söriparban stb. tapasztalt azon észlelet, hogy az egyazon mustból vagy édes cefréből, teljesen ugyanazon eljárással, hasonló viszonyok között előállított szeszes erjedési termékek néha annyira más-más ízűek és jellegűek, hogy azokat a fogyasztó teljesen különböző származásúaknak vallja, amint erre már régebben kísérletek alapján rámutattam.[1]

Az e dolgozatom tárgyát alkotó vizsgálataimat folytatom.

Összefoglalás.

A kísérlet anyagául felhasznált természetes olasz rizling-mustot, mely élesztőkön kívül a természetből származó legkülönbözőbb mikroorganizmusokat tartalmazta, szeszes erjedésnek vetettem alá sterilen kezelt kis palackokban, s a folyadékokban egyheti időközökben, egymást követőleg, a főbb erjedési termékek absolut mennyiségeit határoztam meg.

Vizsgálataimmal, mint eddigelé még nem minden irányban tisztázott kérdéseket, a következő célokat tűztem ki főképen: 1. Miképen folynak le vegyes erjedési mikroorganizmusok közreműködése közben, cukortartalmú folyadékokban, ez esetben a mustban, ennek borrá alakulásával adott körülmények között, mennyilegesen, szakaszos kísérletben az erjedés fázisai, mely esetben a legkülönbözőbb vadélesztőkre, penészgombákra, baktériumokra stb. van bízva az erjedés folyamatának véghezvitele, illetőleg befolyásolása? 2. Mennyire egységesek az itt lejátszódó biochemiai folyamatok és termékek? 3. Lehet-e az eredményekből a szeszes erjedésnek a borászatban vagy más erjedési ipari ágazatokban szokásos végrehajtási módjára nézve gyakorlatilag hasznosítható következtetéseket levonni?

Meghatározásra került a folyadék borszesz-, illó sav-, nem illósav-, kivonatanyag-, nyers hamu- és hamu-alkalicitástartalma.

E termékek változása az erjedés és az egész utóerjedés folyamata alatt a közölt táblázatokból és az ezekhez fűzött megbeszélésből tűzetesen kitűnik s e tekintetben a vonatkozó szövegre utalok. A kísérleti eredmények egyike-másika az eddigi kutatók hasonló eredményeit

[1] Három év Magyarország mezőgazdasági politikájában. 1906—1909. 148. o.

erősíti meg, de nagyrészt új adatokhoz is vezetett a kísérlet. Általánosságban mindenekelőtt elénk tárja, hogy vegyes erjesztő tényezők egymás melletti egyidejű biochemiai hatásakor, ha a közegben a szeszes erjedés domborodik ki, ugyanazon alapanyagból kiindulva, ugyanazon körülmények között is, a keletkezett termékek mennyisége, részben minősége is nem egységes. E jelenség magyarázata az, hogy a kisérleti anyagul szolgált édes cefre (must) minden erre irányult törekvés ellenére sem volt és lehetett mykológiai értelemben teljesen egynemű, s így a folyadék változatos mikroorganizmus-flórájából az egyes mikroorganizmus-családoknak, fajoknak, fajtáknak s varietásoknak stb. egymástól különböző eredeti virulentiával bíró tagjai különböző mennyiségben kerültek a hetenkénti vizsgálatoknál tartalmukban fölhasznált palackokba. Ezzel a körülménnyel hozható kapcsolatba a borászatban, a söriparban stb. tapasztalható azon észlelet, hogy egyazon mustból vagy édes cefréből teljesen ugyanazon eljárással, hasonló viszonyok között előállított szeszes erjedési termékek néha annyira más-más ízűek s jellegűek, hogy azokat a finomabb ízlelő képességgel bíró fogyasztó meggyőződésszerűleg különböző származásúaknak vallja Kisérleteim egyik gyakorlati vonatkozású fontosabb eredménye az is hogy a szeszes erjedésnek alávetett összfolyadék kivonatanyagának minimuma összeesik az illó savak mértéken felüli szaporodása kezdetével, tehát a szeszes erjedés befejezésének időpontjával. Ebből egy új egyszerű eljárás szűrődik le a szeszes erjedésen átment folyadékok normális leerjedése határpontjának biztos megállapítására, a minek első sorban az okszerű borászati gyakorlat veheti hasznát.

Referat.

Verlauf der wichtigsten biochemischen Processe bei der gemischten Gährung.

Von: **Prof. Dr. L. v. Széll.**

Aus dem **chemischen und technologischen Laboratorium der kgl. ung. Landwirtschaftlichen Akademie** zu **Debreczen.**

Als Versuchs-Objekt diente natürlicher Rizling-Most, welcher außer Wildhefen die aus der Natur stammenden verschiedensten Mikroorganismen enthielt. Dieser wurde in mit sterilen Wattefropfen verstopften sterilen Fläschchen der alkoholischen Gährung überlassen, und in den Flüssigkeitsmengen der einzelnen Fläschchen, aufeinander folgend allwöchentlich, die quantitative *absolute* Menge der hauptsächlichsten Gährungsprodukte bestimmt. Den Versuchen legte ich als bisher noch nicht in jeder Beziehung gelöste Fragen folgende Ziele zu Grunde: 1. Wie verlaufen in einer zuckerhaltigen Nährflüssigkeit

saurer Reaction, es sei diese im gegenwärtigen Falle der Most, bei Anwesenheit gemischter Gährungs-Organismen, quantitativ aufeinander folgend, die Gährungsprocesse? 2. In welchem Maß sind einheitlich die sich hier vollziehenden biochemischen Wirkungen und deren Produkte? 3. Ergeben sich aus den Resultaten für die gährungstechnischen Industrien praktisch verwertbare Schlüsse?

Zur Bestimmung gelangten in der Gährungsflüssigkeit der Gehalt an Aethylalkohol (ung.: borszesz), flüchtigen Säuren (illó savak), nicht flüchtigen Säuren (nem illó savak), Extrakt (kivonatanyag), Asche (nyers hamu) und Asche-Alkalicität (hamu-alkalicitás).

Die Mengen-Änderung dieser Produkte während der Gährung u. Nachgährung, ist aus den inliegenden Tabellen ersichtlich. Wenn ich auch betreffend der detaillierten Besprechung der Resultate auf den ungarischen Text verweisen muß, so erwähne ich hier in Kürze Folgendes: Einige der Resultate bestätigen ähnliche Ergebnisse früherer Forscher, ein großer Theil der Resultate legen aber auch Grund zu neueren Anschauungen. Im Allgemeinen zeigen die Versuche, daß bei durch verschiedene Faktoren verursachter Gährung — wenn auch diese Gährung den ausgeprägten Charakter einer einzigen Gährungsart, im anwesenden Falle jenen der alkoholischen Gährung trägt — Verlauf und Produkte weder qnantitativ, noch qualitativ einheitlich sind. Die Ursache dieser Erscheinung ist, daß im vorhandenen Falle das den Versuchen dienende Gährungsobjekt, trotz diesbezüglichen Bestrebungen, im mykologischen Sinne, nicht ganz einheitlich war und sein konnte, weil von den Familien, Arten, Rassen, Varietäten etc. der einzelnen Mikroorganismen verschiedene Mengen, mit ungleicher Virulenz in die Versuchs-Fläschchen gelangten. Mit dieser Tatsache in enger Verbindung steht der bekannte Befund der betreffenden Gährungsindustrie-Zweige, daß die aus ein und denselben Materialien, unter denselben Bedingungen hergestellten und behandelten Gährungs-Produkte so oft ganz verschiedenen Charakter, Geschmack, Aroma etc. besitzen.

Ein nicht unbedeutendes Ergebnis meiner Versuche für die Praxis dürfte ferner sein, daß das Minimum des Extraktgehaltes der gesammten Gährungsflüssigkeit mit jenem Zeitpunkte zusammenfällt, in welchem eine größere Bereicherung der Gährungsflüssigkeit an flüchtigen Säuren beginnt, resp. in welchem Zeitpunkte auch das Ende der alkoholischen Gährung angesehen werden kann. Dies Resultat könnte für die Praxis der Weinbereitung, Bierbrauerei etc. zur sicheren Bestimmung des Endpunktes der Hauptgährung von Mosten oder Maischen, und der Zeit des mit diesen vorzunehmenden Abziehens verwendbar sein.

A kir. József Műegyetem Mezőgazdasági Chemiai Technologiai Tanszéke Budapesten.

Vezető: Dr. 'Sigmond Elek műegyetemi ny. r. tanár.

Magyarországi sörökben előforduló káros bakteriumokról.

Irta: Kotrba Géza. Érk.: 917 XII/15.

BEVEZETÉS.

A sörbetegségekről és a káros sörbakteriumokról általában.

Az élelmiszerek előállításánál a mikroorganizmusoknak jelentős szerepük van. Anyagi, alaki elváltozást létesíthetnek bennök. E változás az élelmiszer élvezhetősége szempontjából kedvező vagy kedvezőtlen. Ha a mikroorganizmusok életműködése folytán oly hatások, bontások, anyagi és alaki elváltozások keletkeznek, melyek az élelmiszernek jó zamatot, kellemes külsőt adnak, érdekünk megvalósítani azokat a feltételeket, amelyek mellett a kellemes változást előidéző mikroorganizmusok leginkább szaporodnak. Oly esetekben azonban, amikor a mikroorganizmusok életműködése az élelmiszert undorító izüvé, élvezhetlenné teszi, az életműködés megszüntetésére törekszünk.

A mikroorganizmus által okozott átváltozás némelykor kisebb jelentőségű s csupán az élelmiszer külsejének megváltozásában nyilvánul, pl. az élelmiszer szinben elhalványul. Ilyenkor nem romlott, hanem csak kevésbé tetszetős külsejű, esetleg kisebb értékű áruról beszélünk.

Jelentősebb az élelmiszereknek a mikroorganizmusok hatása következtében beállott anyagi, chemiai elváltozása, megbontása, mely egyértelmű lehet az élelmiszer teljes megromlásával, élvezhetetlenségével.

Dolgozatom célja a sörgyári termékekben: a cefrében, a komlózott cefrében a sörben lévő bakteriumok által létesített káros elváltozások tanulmányozása és az egyes bakteriumfajok lehető elkülönítése.

A káros hatást létesítő bakteriummal inficiált sör többnyire élvezhetetlen, mert a bakteriumok egyike-másika a sört rövidebb

hosszabb idő alatt megrontja, miért is jogosan sörbetegséget okozó bakteriumoknak neveztetnek. A sörgyártás szempontjából főkép azon fajok fontosak, melyek a sörben és a féltermékekben, a cefrében s a fiatal sörben idéznek elő káros elváltozásokat.

A bakteriumok létesítette elváltozások különbözők. Egyes fajok a sört pl. csak elszintelenítik vagy gyengén opalizálják, más fajok károsabb hatások okozói. A sört erősen s állandóan megzavarosítják, nagymértékű fehéres, könnyen lebegő csapadék kiválasztódásával tejszerűvé változtatják; gyakran képződik felületi hártya, nagymennyiségű nyálkás, kocsonyás üledék is. Majdnem minden esetben felette kellemetlen undorító foghagymaszag, dohos pinceszag, sőt a legkülönfélébb ízelváltozások észlelhetők.

A sörbetegséget okozó bakteriumok egyikének, másikának a malátalé a kedvező tápanyaga; komlózott malátalében gyengébb életműködést mutatnak, az élesztő hatására pedig élettelenné, fejlődésképtelenné válnak, miből látszólag az következik, hogy a bakteriumok tulajdonképen a sör megromlását nem idézhetik elő. Nem az élesztő hatására nem fejlődő bakteriumok is megronthatják a sört, ha figyelembe vesszük, hogy már az édes vagy komlózott cefrében való fejlődésükkel oly kellemetlen ízt, undorító szagot okozhattak, mely a legszebb külsejű sört élvezhetlenné teszi. Ismerünk oly sörbakteriumokat is, melyek a félgyártmányokban alig fejlődnek, ellenben a sörben virulens élettevékenységet mutatnak.

Már e két példából látható, hogy a sörgyári termékek nem egyformán kedvezők a bakteriumok fejlődésének, miből viszont az is következik, hogy a fejlődőképesség és a tápanyag minősége, összetétele között bizonyos összefüggés van.

A cukrot és fehérjét megkívánó bakterium az édes cefrében jobban fejlődhetik, mint a cukorban s fehérjében szegényebb, antiseptikusan ható gyantadús, komlózott malátalében vagy pedig a sörben. Viszont az alkohol iránt érzékeny bakterium a sörben alig fog fejlődhetni.

A bakteriumok különböző tápanyagigénye kisérletileg is megállapítható olykép, hogy a bakteriumokat különféle összetételű tápoldatokban s táptalajokon ugyanazon körülmények között élesztjük. Az eltérő fejlődőképességből könnyű megállapítani, melyik tápanyag a legmegfelelőbb.

A legtöbb sörbetegséget okozó bakterium azonban a sörgyári termékekben nem mutat oly éles s ellentétes életműködést, hogy ez alapon a malátalé, a komlózott malátalé s a fiatal sör stb. bakteriumairól beszélhetnénk. Az osztályozást főkép azon az alapon ejthetjük meg, hogy a bakteriumok miféle káros hatásokat létesítenek.

Mielőtt saját kisérleteim ismertetésére áttérnék, röviden összefoglalom a külföldi szakirodalomban található adatokat, melyek a káros sörbakteriumokra, valamint az általuk előidézett sörbetegségekre vonatkoznak. Ezen rövid ismertetést azért tartom szükségesnek, hogy ezzel részint a magyar szakirodalom adatait kiegészítsem, részint, hogy a későbben leírandó kisérleti eredményeimet a már csoportosított s ismertetett adatokkal minél könnyebben összevethessem.

A továbbiakban a legtanulmányozottabb mikroorganizmusokkal, valamint az általuk, főleg a sörben előidézett betegségek ismertetésével fogok foglalkozni.

ELMÉLETI RÉSZ.

Az irodalom ismertetése.

A káros sörbakteriumok és az általuk előidézett betegségek ismertetése.

A sörbetegségek előidézésében a *bakteriumoknak*, a *vadélesztőknek*, elvétve a *penészgombáknak* van jelentős szerepük.

A káros elváltozást előidéző *vadélesztők* közül megemlítendő: *Saccharomyces validus Hansen*, *Saccharomyces turbidans Hansen*, *Saccharomyces Pastorianus Hansen*, *Willia anomalia*, *valamint a Mykoderma- és Torula-fajok*. Az általuk okozott sörbetegség kisebb fokú zavarodásban s rendesen kevésbé kellemetlen szag és íz keletkezésében nyilvánul.

A vadélesztők okozta sörbetegségekkel bővebben nem foglalkozom, mert ilyen irányú kisérleteket nem végeztem.

A sör igazi megrontóinak a bakteriumokat kell tekintenünk.

Az irodalomban a sörbetegségek keletkezéséről és lefolyásáról, a bakteriumok által előidézett valamint káros hatásról kevés feljegyzést, részletes ismertetést, kisérleti adatot találunk. E bakteriumok oly kevéssé s hiányosan tanulmányozattak eddig, hogy az irodalmi adatok nem is egyes bakteriumokra, hanem rendszerint hasonló betegségeket előidéző bakterium csoportokra vonatkoznak. Ismeretes, hogy a sörben gyakran pediokokkuszok és sarcinák mutathatók ki, melyek a kellemetlen u. n. «pediokokkuszos és sarcinás» sörmegbetegedést idézik elő. E betegségekre vonatkozólag a következőket találjuk *Fuhrmann: «Vorlesungen über technische Mykologie» c. könyvében 407. lap.*

A pediokokkuszos és sarcinás sörbetegséget nem csupán egy bizonyos bakterium faj idézheti elő, hanem mint a vizsgálatok bebizonyították számos pediokokkusz faj, melyek kedvező körülmények között a sört a következő módon megronthatják: a sörben mindenkor jellegzetes szag és íz képződik, mely a betegségre annyira jel-

lemző, hogy ez alapján már kismértékű inficiálás könnyen felismerhető. A sörben rendesen kisebb-nagyobb mennyiségű tejsav is keletkezik. Ezen kellemetlen anyagok egyidejű keletkezésével a sör fokozatosan megzavarosodik. A zavarodás nagymértékű lehet, de gyakran, a pediokokkuszoknak összefüggő nem ritkán nyálkás tömegekben való leülepedésével teljesen meg is szünhetik.

Lafar: «*Handbuch der technischen Mykologie*» *című könyvének 190. lapján (II. kiadás) a thermobakteriumokról* a következőket írja: «E bakteriumok oly kevéssé tanulmányozottak s faji jellegük még annyira ismeretlen, hogy lehetetlen a bakteriumrendszerbe beosztani őket.»

Ezek után áttérek az irodalomban nagyobb részletességgel leírt egyes bakteriumok és az általuk előidézett betegségek rövid ismertetésére.

Sörben ecetsavat termelő bakteriumok.

Ecetsavat termelő bakteriumok a sörben elvétve s csak akkor fordulnak elő, ha a sörhöz hibás zárás folytán levegő jutott. A levegőt igénylő bakteriumok az alkoholt ecetté alakítják át. Erős hártya, nyúlós-nyálkás üledék keletkezése figyelhető meg. Megemlítendők: *Bact. aceti, Bact. Kutzingianum, Bact. oxydans, Bact. acetosum*, továbbá a palacksör üledékéből isolált *thermobact. aceti* s végül az ehez sok tekintetben hasonlóan viselkedő, *bact. thermo*. Az előbbitől leginkább abban különbözik, hogy a bakterium thermo könnyen alkot involutiós formákat, pelyhes üledéket, hártyaszigetecskéket, majd pedig erős zavarodást s maradandó opalizációt létesít.

Sörben vajsavat termelő bakteriumok.

A sörben vajsavat termelő bakteriumok ismeretlenek. Ilyeneket ezideig csak édes cefrében találtak, mert a kezdődő erjedés elpusztítja őket.

Sörben múló zavarodást okozó bakteriumok.

A bakteriumok a sörben muló zavarodást is okozhatnak. A sör megzavarosodik, majd rövidebb-hosszabb idő eltelte után üledék képződéssel megtisztul. Pasteur említette először, hogy a fenéken erjedő francia és a felszinen erjedő angol söröknek gyakori sörbetegség okozója egy körülbelül 1 μ vastag változóhosszúságú bakterium, mely gyakran egymáshoz fűződve összekuszált láncokat alkot. E betegséggel Laer foglalkozott behatóbban s előidézőjét *Saccharobacillus Pastorianusnak* nevezte el. Ily kulturával inficiált sör először fényét veszti, majd fokozatosan zavarossá válik, miközben kellemetlen szag képződik. A sört óvatosan mozgatva, finom selymes csillogású, lebegő részecskéket látunk benne. E sajátság annyira jellemző, hogy a bak-

teriumok jelenléte már ez alapon felismerhető. Hosszabb-rövidebb idő elteltével a sör ismét megtisztul. A Saccharobacillus Pastorianus a cukrokat alkohollá és savvá bontja. Kitűnően tenyészik malátalében, komlózott malátalében fejlődése lassú, túlkomlózott cefrében pedig fejlődés képtelen. A 7%-on felüli alkoltartalom iránt már érzékeny.

Még két hasonló sörbetegséget okozó bakteriumot ismerünk. Ezek a cukrozott angol sörökben és a berlini fehér sörben előforduló *Saccharobacillus Pastorianus var. Berolinensis* és az ászok sörben gyakran található *Bacillus Lindneri.*

Mindkét bakteriumnál a megnyult sejtek rendesen hosszú láncokat, nedves kamra tenyészetben pedig összekuszált láncos csomókat képeznek. Sporákat nem alkotnak.

Komlózott sörben a Bacillus Lindneri jól tenyészik, míg a Saccharobacillus Pastorianus var. Berolinensis csak elvétve s akkor is csak gyengén fejlődik. A Bacillus Lindneri muló zavarodás után a sörben laza üledéket alkot: a szag és íz elváltozások — a tapasztalatok szerint — sok esetben eltérők. A savképződés minimális.

A sör nyúlósodását okozó bakteriumok.

A sör nyúlódását inkább bacillusok, mint kokkuszok idézik elő. A sörben rendesen már a kezdődő opalizációval erősen nyúlós-nyálkás kiválás mutatkozik. A nyálkás váladék képződése addig tart, amíg a sör egész tömegében alig mozgatható kocsonyás tömeggé alakult át. Kisérletek bizonyítják, hogy a nitrogéndús, sok peptont és proteint tartalmazó sörök e megbetegedésre felette alkalmasak. Cukor jelenléte e bakteriumok működését károsan befolyásolja. Ismeretes hogy az alacsony leerjedési fokkal biró sörök, tehát a cukordúsabbak e megbetegedés iránt nem fogékonyak. A nyúlósodást okozó bakteriumok fejlődésére a nagyobb savtartalom gátlólag hat; alkohol iránt nem érzékenyek. Élesztő jelenlétében erőteljesebben fejlődnek. Kezdődő nyúlósságot mutató cefre élesztővel is beoltva, még rövidebb időn belül erősen nyúlóssá válik. A bakteriumoknak az élesztő jelenlétében mutatkozó fokozódó élettevékenysége összefüggésbe hozható a cefrében az élesztő által felhasználódó oxygén mennyiségének csökkenésével, amit az a körülmény bizonyít talán legjobban, hogy ezen bakteriumok levegő kizárásával s élesztő beoltása nélkül a cefre nyúlósodását hasonló gyorsasággal idézik elő. Ezen csoportba tartozó más fajoknál azonban ennek ellenkezőjét is tapasztaljuk, azaz erjedés közben vagy még inkább főerjedés után inficiált sörök a legtöbb esetben nem mutatnak sörbetegségre való változást.

A sör nyúlósságát előidéző bakteriumok közül Pasteur ismertetett először egy hosszú, összekuszált láncokban fejlődő kokkuszt,

melyet *Micrococcus viscosusnak* nevezett el. Laer a sörben két hasonlóan viselkedő bakteriumot fedett fel: *a Bacillus viscosus I. és II.-t.*

A sejtek kettesével hosszúkás pálcikákat képeznek. A komlózott malátalégélatina felületén nem fejlődnek, fenéken azonban apró kolóniákat alkotnak. Sörben a nyúlósság kezdődésével a Bacillus viscosus I. a felületén sárgás-fehér hártyás szigeteket alkot, melyekből finom szálak mélyednek a sör belsejébe. A fejlődő szénsav hatására a növekedő nyúlós-nyálkás hártyában apró buborékok keletkeznek. A Bacillus viscosus II. hártyát nem alkot, szénsavat alig fejleszt, a sör nyúlósága is kisebb mértékű. A Bacillus viscosus I. további ismertető jele, hogy a 3% cukorral édesített 10%-os peptonoldatot nyúlóssá teszi, míg ellenben a viscosus II. ezen oldatban csak kevés szénsavat fejleszt.

Dam a sörélesztőben egy kb. 0·7 μ széles 1·3—2 μ hosszú, ritkán egyedül álló, inkább láncokat alkotó bacillust talált, melyet az előbbi fajokhoz való rokontulajdonságai miatt *Bacillus viscosus III.*-nak nevezett el. A Bacillus viscosus I. és II.-től abban különbözik, hogy míg a sörben keletkezett nyúlós-kocsonyás anyag a Bacillus I. és II.-nél az anyagcsere folytán kiválasztott termék, addig ez a Bacillus viscosus III.-nál a sejtfalaknak aránytalan felduzzadásának következménye. További különbség még abban is mutatkozik, hogy nyúlóságot csak akkor idéz elő, ha az inficiálás nagymértékű volt.

Igen érdekes nyúlóságot előidéző kokkuszt talált Heron a sörben. Szaporodása alkalmával az apró kokkusz a sörben megnyúlik s középen kissé megkeskenyedik, miáltal piskótaformát vesz fel. A piskóta két végén egy-egy sejtmag keletkezik. Kevés idő elteltével a piskóta két megvastagodott vége szélességben növekszik, majd erre merőleges irányban megkeskenyedik, miáltal a bakterium a sarcinákhoz hasonló négyes tagozású lesz. A sarcinaalakot nyúlós anyag fogja körül, mely mindjobban s jobban összeszorul, miáltal a négy gömböcske egy vonalba helyeződik s ezáltal a rózsafüzérhez hasonló négyes gömbláncok keletkeznek. Ilyen láncok csak régi nyúlós sörökben találhatók. A bakterium csak gyengén komlózott, gyengén savanyú malátalében élesztőnek egyidejű beoltásával fejlődik.

A sör nyúlósságát okozó bakteriumok közül még megemlitendők a *Pediococcus viscosus* és a *Bacillus viscosus bruxellensis*, melyek önerjedésű sörökben találhatók.

Sarcinás sörbetegséget okozó bakteriumok.

A sör megrontói legtöbb esetben a pediokokkuszok és a sarcinák. Balcke 1884-ben a sarcinákhoz sokban hasonló viselkedésű bakteriumot talált, mely a sarcináktól eltérőleg nem három, hanem két irányban növekszik. *Pediococcus cerevisiaenek* nevezte el.

A jelenkori irodalomban «sarcina» névvel nemcsak a tér három irányában növekedő igazi sarcinák jelöltetnek meg, hanem gyakran oly pediokokkuszok is, melyek a sarcinás sörbetegségekhez hasonló lefolyású betegségeket képesek előidézni.

A pediokokkuszok gyakran a sarcinákhoz hasonló pakétás elrendezésűek s ezért nehéz őket az igazi sarcináktól megkülönböztetni.

A pediococcus cerevisiae-t sarcinás sörből tiszta kultura alakjában Lindnernek sikerült kitenyészteni.

Tiszta kulturában tenyésztett bakterium nem mutat pakétás igazi sarcinás külsőt, hanem vagy mint kokkusz, diplokokkusz vagy pedig mint tetrád fejlődik. Gyorsan létesít involutiós formákat, spórákat nem. 60° C-on 8 percen belül elpusztul, a levegőt kedveli és kevés tejsavat produkál. Csak neutrális vagy alkalikus táptalajon fejlődik. Húsléből komlózott cefrébe átoltva, nem fejlődik, malátalében pedig csak akkor, ha a lé neutrális.

A ped. cerevisiae tiszta kulturája sörben nem fejlődik, malátalében és komlózott malátalében pedig csak jelentéktelen gyenge elváltozást idéz elő minden undorító szag és íz képződése nélkül. Ez utóbbi megfigyelés alapján kétessé is vált, vajjon e mikroorganizmus a sarcinás sörmegbetegedés igazi okozója-e.

Hasonlóan viselkedik a Lindnertől felfedezett Ped. *acidi lactici* is.

Lindner az említett két mikroorganizmuson kívül még számos más sarcinafaj tanulmányozásával is foglalkozott és arra a következtetésre jutott, hogy a sörgyártás szempontjából káros hatású sarcinának csakis a *Sarc. flava, Sarc. aurancia és Sarc. alba* tekintendő.

Mivel Lindner a sörben tiszta kulturákkal igazi sarcinás sörmegbetegedést előidézni nem tudott, lassan az a nézet fejlődött ki, hogy a sarcinás sörbetegség tulajdonképen a bakteriumoktól függetlenül keletkezik. Ezen elvnek főhívője és terjesztője Peterson volt, ki azt állítja, hogy a sörben gyakran látott sarcinákat, holott a sör még sem mutatott beteges jelenségeket.

Hansen is kételkedett a pediokokkuszok és sarcinás sörbetegség közötti összefüggésben.

Hosszas kisérletezés után Lindnernek sikerült végre ped. cerevisiaevel a sört úgy ízben, szagban, mint külsejében annyira megrontani, hogy az minden tekintetben a sarcinás megbetegedésre emlékeztetett. Nem tudott azonban mindenkor egyenlően erős sörbetegséget előidézni, amiből Prior viszont azon következtetésre jutott, hogy a sarcinák mellett alighanem még más, eddig ismeretlen organizmusok vannak jelen, melyek a betegség előidézésében fontos szerepet játszanak.

Will a sarcinás sörökben mindenkor gummiszerű kiválást észlelt,

miből azon meggyőződésre jutott, hogy a betegség keletkezéséhez nem elegendő csupán a bakteriumok jelenléte, hanem feltétlenül szükséges még az is, hogy a sör összetételénél fogva erre alkalmas legyen.

Reichertnek sikerült sok tekintetben a sarcinákhoz közelebb álló mikroorganizmussal, a *Ped. sarciformissal* a sörben mindenkor sarcinás megbetegedést előidézni. Mikoorganizmusnak élesztővel malátalébe történt beoltása után a sörbetegség azonban nem következett be mindenkor. Reichert e jelenséget következőképen magyarázta:

Az erélyes főerjedést követő renyhe utóerjedésnél a leülepedett élesztő közé zárt pediokokkuszok a fejlődő szénsav hatására már nem keverednek fel, miért is további élettevékenységet alig fejthetnek ki s így nem lehetnek a sör megrontói. Heves utóerjedés alkalmával a pediokokkuszok a sörban újra és újra elkeverednek s ezáltal a sör megromlik. A sör megromlásának mértéke összefüggésben van a felkevert kokkuszok lebegési időtartamával. Erőteljes, hosszantartó utóerjedésnél a kokkuszok hosszú ideig bensőleg érintkeznek a sörrel, miáltal a sör könnyen romlik. Reichert a sör lebegő, azaz kártékony kokkuszait az élesztő közé zártaktól való megkülönböztetésül: «virulens» kokkuszoknak nevezte el.

Reichert a sörbetegség iránti hajlandóságot is vizsgálta s arra a tapasztalatra jutott, hogy üveges N-dús árpából, továbbá hibásan cukrosított cefréből készült sör a megbetegedésre hajlandóbb.

Rendkívül értékesek Claussen kisérletei és tapasztalatai. Claussen a sarcinás sörből két káros sörbakteriumot, ú. m. a *Ped. domnosust* és *Ped. perniciosust* tenyésztette ki. E kettőt a még jelenlevő más mikroorganizmusoktól — növekedő fluorammoniumadagok hozzáadásával tisztította meg. A fluorammoniumadagok lassú növelésével a bakteriumok érzékenységük foka szerint elpusztultak s végül megmaradt a fluorammonium iránt meglehetősen érzéketlen két pediokokkuszfaj.

E két faj a sört csekély mennyiségű üledékkiválással változó mértékben, főleg azonban ízben és szagban rontja meg. Ellentétben számos tapasztalattal Claussen kisérletileg arról győződött meg, hogy kokkuszai bármely módon s bármely tápoldatból sörbe oltva mindenkor ugyanazon betegséget idézik elő, feltéve, hogy a sör összetételénél fogva erre alkalmas volt.

Thermobakteriumok.

A thermobakterium gyüjtőnévvel jelölt ez ideig kevéssé tanulmányozott, de felette káros hatású sörbaktériumok különösen figyelemre méltók. A legismertebbek s a legtanulmányozottabbak a következők:

Therm. lustescens. Sörben nem fejlődik, a malátalében és a komlózott malátalében való elszaporodásával azonban a sört nagyon megrontja. Körülbelül egy μ vastag, kissé megnyúlt pálcikaalakú, sejtjei

gyakran egymáshoz fűződve, hosszú láncokat alkotnak. A cefrét megzavarosítja s kellemetlen foghagymaszagot létesít. A cefre tisztulásakor vastag, sárga, nyálkás hártya és sárgásbarna üledék keletkezik. Az erjedés alkalmával a bakteriumok elhalnak. Épszélű huslézselatina vonási kulturája élénk sárga. A zselatinát lassan folyósítja. Szúrási kulturában nem fejlődik. Cefrezselatinán piszkos szürkés-sárgás váladék képződik. Savat termel. 20 cm^3 cefre neutralizálásához 0·4 cm^3 N-lúg szükséges.

Therm. fuscescens. Lindner. Alakja hasonló az előbbihez. Barnás színű cefrezselatina kulturája körül világos barna udvar képződik. Savtermelőképessége az előbbinél valamivel nagyobb.

Therm. Album Lindner. Hirtelenül legömbölyített, megnyúlt sejtei fonalakat sohasem alkotnak. Cefrében lassú szaporulattal, majd fehér üledékkel nyálkás vastag hártya és gyűrű keletkezésével fejlődik. Az oldat tisztulásával a cefre gyengén elhalványul. Sörben vékony pelyhes hártya képződik. Sima húslézselatina vonási kultárája apró fűrészfogas szélű.

Therm. iridescens Mireau. A sejtek két-két vastag, majdnem gömbalakú, csak kevéssé megnyúlt, nem mozgó pálcikákból tevődnek össze Láncokat nem alkot. A cefrét megzavarosítja s gyengén elszínteleníti miközben kellemetlen «chloros» szag képződik. Gyenge gázfejlődés is észlelhető. A gázban CH_4, CO_2, N_2-O_2 mutatható ki. Pikkelyes húslézselatina vonási kulturája kékesen irizál. Húslé szúrási kulturában s cefrezselatinán kevéssé fejlődik.

Ther. erythrimum. Sejtalakja kevéssé megnyúlt dupla pálcika. Cefrében gyenge gázfejlődéssel vöröses hártya és gyűrűképződéssel gyorsan fejlődik. Cefrezselatinán halvány vöröses zooglea keletkezésével a zselatina folyósítása gyorsan megindul. A zooglea vöröses színe lúg hatására elhalványul, savval ismét színeződik.

Ezen csoportba sorolható még a *Bact. sestesus, Bacillus helicosum* és *Bact. lactis viscosus.*

Miután ezzel a sör káros bakteriumainak ismertetését befejeztem, röviden még összefoglalom mindazon tapasztalatokat és feltevéseket, melyek az ismertetett bakteriumoknak, főleg a sarcináknak és pediokokkuszoknak különböző tápoldatokban a faji tulajdonságoktól eltérő viselkedésükre s fejlődőképességükre, valamint a faji tulajdonságok teljes megváltoztatására vonatkoznak.

Lindner azt tapasztalta, hogy — ha ugyanazon bakteriumfajt más-más tápoldatból egy és ugyanazon tápanyagba átoltunk s hasonló körülmények között élesztünk — a kulturák az új tápanyagban egymástól lényegesen eltérő tulajdonságokat mutatnak.

A húslézselatinán s sörzselatinán vagy még inkább alkalikus tápanyagon élesztett faj sörbe átoltva más-más lefolyású sörmegbetege-

dést idéz elő. Lindner e jelenséget a mikroorganizmusoknak a tápanyagokhoz való aklimatizálódásával magyarázza meg. Azt tapasztalta lugyanis, hogy a bakteriumok egy megszokott tápanyagban észlelt tulajdonságaikat az új tápanyagban sokszor több generácio keresztül is mutatják. Régi tulajdonságaikat csak lassan s fokozatosan vesztik el.

Will és Schönfeld kisérleteik alapján szintén nem tartják kizártnak azt, hogy a sarcinák s pediokokkuszok változó behatásokra másmás faji tulajdonságokat mutatnak.

Zikes nézete szerint a faji tulajdonságok a tápoldatok variálásával olyannyira megváltoztathatók, hogy egy bizonyos s mindenkor jellegzetes sörbetegséget okozó pediokokkuszról vagy sarcináról nem is beszélhetünk.

Claussen mindezen feltevésekkel szembeszáll s kétségbe vonja ezen kisérleti megfigyelések helyességét.

Miután az irodalmi adatoknak ismertetését ezzel befejezem, áttérek dogozatom kisérleti részének ismertetésére. Befejezésül áttekinthetőség céljából táblázatba foglaltam az összes tárgyalt káros sörgyári mikroorganizmusokat.

Sörben ecetsavat termelő bakteriumok:

Bact. Aceti
« Kützingianum
« oxydans
« acetosum
Thermob. aceti
Bact. thermo.

A sörben múló zavarodást okozó bakteriumok:

Saccharobacillus Pastorianus
Saccharobacillus Pastorianus var Berolinensis
Bacillus Lindneri
« Fasciformis.

A sör nyúlósodását előidéző bakteriumok:

Mikrococcus viscosus Pasteur
Bacillus viscosus I.
« « II.
« « III.
Pediococcus viscosus
Bacillus viscosus bruxellensis.

Sarcinás sörbetegséget okozó bakteriumok:

Pediokukkuszok és Sarcinák.

Pediococus cerevisiae
« acidi lactici
« sarciformis
« domnosus
« perniciosus
Sarcina flava
« aurantia
« alba.

Thermobakteriumok:

Therm. lustescens
« fuscescens Lindner
« album
« iridescens Mireau
« erythrinum.

KISÉRLETI RÉSZ.

A bakteriumfajok kiválogatása a beteg sörökből.

A magyarországi sörökben sörbetegséget előidéző bakteriumok megismerése és tanulmányozása céljából első teendőm az volt, hogy a beteg sörökből a betegségeket előidéző bakteriumokat tiszta kultúrában kitenyészsem. Későbbi feladatomul azt tűztem ki, hogy a tiszta kultúráknak legkülönfélébb összetételű tápoldatokban s táptalajokon mutatott viselkedése alapján a kulturák faji sajátságait megállapítsam.

Legelőször palacksörrel végeztem tartóssági kisérleteket, azaz megállapítottam, hogy a vizsgált sör mennyiben változik s mi az elváltozás oka. Ha az elváltozás okozója mikroorganizmus volt, azt kitenyészteni igyekeztem.

A tartóssági kisérletekhez 200 cm^3-es parafa dugókkal elzárható sterilizált gyógyszerüveget használtam. Ezen üvegeket steril módon a vizsgálandó sörrel megtöltöttem. 25° C-os thermostátba helyeztem s a végbemenő elváltozásokat 14 napon keresztül naponként megfigyeltem.

A sörnek a gyógyszerüvegekbe infekció nélkül való átöntése kényes munka volt. A gyári töltés alkalmával a palack ugyanis a sör túlfolyása következtében mindenkor sörrel nedvesedik meg; e kevés sör a mikroorganizmusok fejlődésre s elszaporodására elegendő. Az átöntés alkalmával e mikroorganizmusok inficiálhatják a sört, s ez hamis megfigyeléseket eredményezhet. Hogy ezen infekciót lehetőleg elkerüljem, a söröspalackot 1—2 óráig 40% vizes alkoholban áztattam, majd az üveg nyakát 2—3-szor 1—1 pillanatra 80—90° C-os vízbe mártottam. Az így előkészített palackot azután sterilszekrénybe helyeztem.

A kisérletekhez használt vattadugókkal elzárt gyógyszerüvegeket, a selyempapírba göngyölt parafadugókat s az átöntéshez szükséges tölcsért légfürdős szekrényben 140° C-on 1 órán át sterilizáltam.

Miután a kisérlethez szükséges eszközöket így csiramentesítettem, következett a sörnek a gyógyszerüvegekbe való steril átöntése. A palackot a sterilszekrényből kivettem, gyengén felráztam, hogy ezáltal a falakhoz tapadó bakteriumokat a sörben egyenletesen eloszlassam. A pléh-kupak gyors lefeszítése után a palackot a sterilszekrénybe újra visszahelyeztem és a habzás megszüntét bevártam. A habzás gyöngülésével a sör első részletét a sterilszekrényben e célra elhelyezett hengerpohárba öntöttem, majd a gyógyszerüvegeket tölcsér segélyével lehetőleg habzás elkerülésével megtöltöttem.

A habzás csak akkor volt elkerülhető, ha hosszúszáru, a gyógyszerüveg fenekéig érő tölcsért használtam s az átöntés lassan és rész-

letekben történt. A szinig megtöltött üvegeket sterilizált parafadugókkal jól bedugaszoltam. Mivel az utóbbi elzárással a levegőnek a sörhöz való jutását s a sörből felszabaduló szénsav eltávozását akartam elkerülni, ezen eljárás nem bizonyult elég tökéletesnek.

Későbbi vizsgálatoknál azért úgy jártam el, hogy a dugóknak spárgával való erős lekötése után az üveg nyakát olvadt paraffinba mártottam s ilykép tökéletesen légmentesítettem. A megtöltött és sterilen lezárt üvegeket 25° C-os thermostátba helyeztem és a sörben beálló elváltozásokat figyelemmel kisértem.

A 14 napi megfigyelés után az elváltozás közelebbi okát kutattam. Megvizsgáltam a sörben lebegő részecskéknek s üledéknek viselkedését a különböző chemiai reagensekkel szemben. Gyenge zavarodás, kevés kivált csapadék esetén a lebegő részt ülepedni hagytam, ha szükség volt rá, centrifugálással tömörítettem s ez így kapott üledékkel végeztem a vizsgálatokat.

Több, főleg a sör üledékéből készült mikroszkopikus készítménynek gondos átvizsgálásával élőszervezeteknek u. m. élesztőnek, bakteriumoknak jelenlétéről győződtem meg.

A zavarodást gyakran a sörből kivált csapadék-részecskék okozták. Ilyen csapadék keletkezését tapasztaltam a sör keményítőcsirizes és dextrines zavarodásánál. A KJ-os mikroszkopos készítmény ilyenkor fürtté tömörült vöröses ibolyaszinű, ritkábban sötét kékre szineződött pontocskákat, gömböcskéket mutatott. Gyakran láttam azonban KJ-dal halvány kékesen festődő hosszú szalag-lemezszerű kiválást is. Erős zavarodásnál a sör néhány cseppje óraüvegen KJ. hozzáadására gyengén halvány kékre festődött.

A sörből kivált csapadék sok esetben fehérje kiválás volt, mely rendesen igen finom laza szerkezetű nehezen ülepedő, finom daraszerü szemecskékkel telehintett kiválásnak mutatkozott. A centrifugált üledék rendesen sötét barnás szinű volt. Mikroszkopos lemezen a csapadék 10%-os KOH. hatására felduzzadt s lassan oldódott. Kémcsőben gyenge melegítéssel a zavaros sör a csapadék erős tömörülése következtében tisztulni látszott.

Élesztő-zavarodást a vadélesztők, ritkábban a sörélesztő idézték elő. Sörélesztő esetében a sör rendesen tiszta volt, az élesztő inkább az üveg fenekén alkotott koloniákkal árulta el jelenlétét. A mykoderma fajok az átlátszatlanságig tették zavarossá a sört s erős felületi hártyát létesítettek.

Igen jellegzetesek voltak a bakteriumok által előidézett sörelváltozások is. A sör rendesen zavaros volt, sok nyúlós-nyálkás összeálló üledéket mutatott, szaga sok esetben kellemetlen, sőt undoritó volt.

Jóllehet számos sörtartóssági kisérletet végeztem, mégis csak a legritkább esetben találtam jellegzetes s aránylag könnyen felismerhető elváltozásokat, betegségeket.

A tartóssági kisérletekkel tulajdonképen azon célból foglalkoztam, hogy a sörbetegséget előidéző élőszervezeteket kimutassam és hogy a jelenlévő, erősen elszaporodott élőszervezeteket további kisérletekhez kitenyésszem.

A következőkben ismertetem, azon vizsgálati módszereket melyeket akkor alkalmaztam, mikor a sörbetegség okozói élőszervezetek voltak.

A beteg sörből készült mikroszkopos készitmények gondos átvizsgálásával tájékozódást szereztem az élőszervezetek jelenlétéről s mennyiségéről, továbbá arról is, hogy bakteriumok vagy élesztők, illetve a kettőnek keveréke van-e jelen. A szervezetek külsejéből, nagyságából, továbbá mozgásából a fajok számára tudtam következtetést vonni. Mindezeket szükséges volt megállapítanom azért, hogy részint a későbben leirandó elválasztásokhoz a higítás mértékét könnyebben eltaláljam, részint pedig, hogy több faj jelenléte esetén már előre is figyelmes legyek arra, hogy az elválasztásnál hány különféle kolóniát kell kapnom. Elválasztás céljából — oly esetekben, midőn a zavaros sör kevés élőszervezetet mutatott. — az átoltást a sör leöntése után rendesen az üledékből végeztem. Sok esetben azt tapasztaltam, hogy az üledékből való átoltás alkalmazása nem előnyös, mert az üledék sok leülepedett élesztőt tartalmaz. Mivel főcélom a bakteriumok kitenyésztése volt, ily esetben is az átoltást előnyösebben a sörből végeztem.

Az élőszervezeteknek (élesztők és bakteriumok) valamint az egyes fajoknak egymástól való elkülönítésére mindenkor a Petri-féle lemezöntéses módszert alkalmaztam. Mivel a bakteriumok tápanyagigényeit nem ismertem, minden elválasztáshoz, sörzselatinát és malátalézselatinát használtam.

Az elválasztást következőképan hajtottam végre. A kémcsőben megolvadt zselatinát a mikroszkopos praeparatumban látott élőszervezetek számához képest 1—2 esetleg 3 platin-kacsnyi sörrel vagy sörüledékkel beoltottam. Az élőszervezeteknek a kémcső erős sodrásával a zselatinában elért egyenletes elosztása után a megolvadt zselatinából egy másik gelatin-kémcsőbe hasonlóan 1—2—3 kacsnyi mennyiséget oltottam át. Ebből ismét egy harmadik kémcsövet inficiáltam. Az igy kapott 3—3 külömböző mennyiségben inficiált maláta- és sör-zselatinákat steril Petri-csészébe öntöttem, vízszintesen megfagyasztottam, majd 25° C-os thermostátba helyeztem.

Azokat a bakteriumokat, melyek a mikroszkopos vizsgálatnál nem

mint különálló egyedek, hanem mint több százával egymáshoz füződő csomók mutatkoztak és a kémcső egyszerű sodrásával a zselatinában nem osztódtak el, következőképen különítettem el: a patikus üvegben lévő 10 cm^3 steril malátaléhez a vizsgálandó sörből 1 cm^3-t steril pipettával átpipettáztam, a patikus üveg vattadugóját steril parafadugóval cseréltem ki, majd erélyesen ráztam. Időnként a mikroszkop segítségével vizsgáltam, hogy a csomók eléggé különváltak-e egyes sejtekké. Ha igen, akkor a szétválasztást az ismertetett módon folytattam.

A zselatina-lemezeken hosszabb-rövidebb idő alatt kifejlődtek a bakterium- s élesztőkolóniák. A kolóniákat mikor már bizonyos nagyságot elértek, kiemeltem, különválasztottam. Ha a zselatinán bakterium és élesztő-kolóniák fejlődtek, a bakterium-kolóniák kihalászása nem volt egyszerű. Az élesztő-kolóniák ugyanis a bakterium-kolóniákhoz képest oly gyorsan fejlődtek és nagyobbodtak, hogy egymásba folytak s a bakterium-kolóniákat eltakarták. Az egyes bakterium fajok kiemelhető kolóniájának kifejlődése némelykor 4—6. sőt 8 hetet is igényelt, mely hosszú idő alatt a penészgombák majdnem mindig kifejlődtek, sőt sok esetben a lemezt elrontották. Hosszú tartamú fejlődésnél a zselatina nem ritkán be is száradt.

Ha egy-egy kolónia már elég nagyra kifejlődött, a kolóniából steril platindrót segélyével keveset a tárgylemezen egy csepp vízben elkevertem s mikroszkopos vizsgálattal megállapítottam, vajjon az élőszervezet külsőleg a sörben látottnak megfelel-e? Ha a mikroszkopos képben élesztőt láttam, a kolóniával további vizsgálatokat nem végeztem. Ha azonban a mikroszkopos készítményben bakteriumot láttam, akkor a kolóniát malátalébe és sörbe oltottam. Nehány nap elteltével a fejlődésnek induló tenyészeteket egyneműség tekintetében megvizsgáltam. Amennyiben mikroszkopiai vizsgálattal kimutathattam, hogy a tenyészetek nem tiszták, a zselatinás szétválasztást újra megkíséreltem.

A közel 200 tartósság tekintetében megvizsgált sörből kiválogatott bakterium tenyészetek száma mindinkább felszaporodott. Hogy a feltétlenül többszörösen előforduló fajokat eliminálhassam és az egyes fajok sajátságát megismerhessem, különféle mikroszkopos és mikrobiologiai vizsgálatot és kisérletet végeztem. Ezeket a következőkben ismertetem, az összes vizsgálatokat és vizsgálati módszereket pedig a következő oldalon levő összeállítás tünteti fel.

I. **Mikroszkopos vizsgálatok.**

1. Fedőlemezes mikroszkopos készítmények vizsgálata.
2. Festett mikroszkopos készítmények vizsgálata.
3. Tus-praeparatumok vizsgálata.
4. Függőcsepp készítmények vizsgálata.

II. **Mikrobiologiai vizsgálatok.**

A) *Szilárd táplálóanyagokon.*

1. Óriás kolonia- és szúrási kultura fejlődésére vonatkozó vizsgálatok következő tápláló anyagokon.
   - Malátalé zselatina.
   - Komlózott malátalé zselatina.
   - Sör zselatina.
   - Húslé zselatina.
   - Élesztőkivonat zselatina.
   - 1% / 10% } dextroz zselatina.
   - 1% / 10% } laevuloz zselatina.
   - 1% / 10% } saccharoz zselatina.
   - Sör / Hús } agár.

B) *Folyadékokban.*

1. A bakteriumok fejlődőképessége következő tápfolyadékokban } 25° C-on / 10—15° C-on / 4—5° C-on
   - Malátalé.
   - Komlózott malátalé.
   - Huslé.
   - Sör.
   - Élesztőkivonat.
   - 1% / 10% } dextroz.
   - 1% / 10% } laevuloz.
   - 1% / 10% } saccharoz.
2. A bakteriumok viselkedése a sör erjedése közben.
   - *a)* Erjedésben levő malátalébe és komlózott malátalébe egy kacsnyi bakterium tenyészetet oltva.
   - *b)* Malátalébe és komlózott malátalébe egyidejüleg 1 — 1 kacsnyi élesztő és bakterium tenyészet oltva.
   - *c)* Matátalébe és komlózott malátalébe egy kacsnyi élesztő 5 cm^3 bakterium tenyészet oltva.
3. A bakterium fajok bontási erélye — Wichmann szerint — a következő oldatokban:
   1. Malátalében.
   2. Sörben.
   3. Húslében.
4. A bakterium fajokkal végzett egyéb vizsgálatok, mint
   - Indol / Sav ill. lúg / Szag } képződésének megállapitása.

A baktérium-fajokkal végzett vizsgálatok és vizsgálati módszerek ismertetése.

I. Mikroszkopos vizsgálatok.

1. Fedőlemezes mikroszkopos készítmények.

Az egyszerű fedőlemezes készítmény vizsgálatához a vizsgálandó oldatból platinakacsnyi mennyiséget tárgylemezre tettem s tiszta fedőüveggel befedtem. Üledék vagy zselatina tenyészetek vizsgálatakor az anyagot tárgyüvegen 1—2 csepp steril vízzel felhigítottam és a vizsgálatnál rendesen 700—900-szoros nagyítást alkalmaztam.

A mikroorganizmusok alakjának és nagyságának meghatározásához a sörben illetve a malátalében tenyésztett mikroorganizmusok egyszerű fedőlemezes készítményét használtam fel. Néhány esetben kivételesen festett vízes és festett kanadabalzsamos praeparatumokat is alkalmaztam. Az alak megállapításánál nemcsak az egyes különálló baktérium sejtek, hanem az egymáshoz való fűződés folytán keletkezett némelykor igen tipikus alakzatok leírására is törekedtem.

A baktériumsejtek mérésére mikroosztályzattal ellátott szemlencsét használtam, melynek mikronos értékét ismertem. A sejt által elfödött osztályrészek száma s a mikronos érték szorzata adta meg a sejt valódi értékét. E mérésekhez használtam továbbá a mozgatható tárgyasztallal felszerelt mikroszkopot is. A baktérium nagyságának megfelelő, az osztályzaton leolvasható tárgyasztal elmozgás mutatta mindenkor a baktérium nagyságának megfelelő értékét.

2. Festett mikroszkopos készítmények.

Egyszerűen festett fedőlemezes készítmény.

A festékfelvevő képesség megállapítása céljából a baktériumokat elsősorban festésre alkalmassá tettem. Cornet csipőbe fogott tisztított és lángon sterilizált fedőlemezre a megvizsgálandó, rendesen malátaléés sörtenyészetből egy platinakacsnyi mennyiséget vékony rétegben szétkentem s a levegőn beszárítottam. A levegőn teljesen megszáradt készítményt a bekent oldalával felfelé fordítva a lángon háromszori áthúzással fixáltam. Az így előkészített festésre alkalmas készítményt megfestettem.

A Cornet csipőbe fogott lemezkét a megkivánt szineződéshez képest 1—2 percre langyos festékfürdőbe mélyítettem. A festés befejeztével a felesleges festéket, a lemezkének folyó vízben való áztatásával lemostam. A megszárított festett praeparátumokat átlandósítás céljából kanadabalzsamba zártam s aszfaltlakkal körülkentem. A festéshez methylénkék és fuchsin alkoholos-vízes oldatot használtam.

Gramm szerint festett készítmények.

A baktériumoknak a Gramm-szerinti positiv-negativ festődőképességét megállapítottam.

Az előbb ismertetett lángon fixált fedőüveges készítményt meleg anilin-vízes-gentiana ibolyával megfestettem, azután egy percig jodkaliumos oldatba mártottam, majd alkohollal mindaddig mostam, míg az festetlen maradt. Megszárítás után a készítményt állandósítottam.

3. Tus-praeparatumok.

Hogy a baktériumokról aránylag nem kényes mikroszkopos készítmény álljon mindenkor rendelkezésemre, Burnisch-féle tus-praeparatumokat készítettem. E célból vattadugós kémcsőben 1 cm^3 tust 2 cm^3 vízzel higítva $^1/_2$ óráig gőzfazékban sterilizáltam. A sterilizálás után a tusoldatot a kevés kivált csapadéktól 2 heti ülepedéssel megtisztulni hagytam.

A praeparatumokat úgy készítettem el, hogy tárgylemezen egy kacsnyi tusoldatban lehetőleg kevés baktériumot kevertem el, majd az egészet tárgylemezen vékony rétegben szétkentem s levegőn megszárítottam. A mikroszkopos megfigyelésnél a baktériumoknak élesen körvonalozott világító alakja kitünően volt megfigyelhető.

4. Függőcsepp-készítmények.

Függőcsepp-készítményekhez egy mélyített tárgyüvegnek vaselinnal körülkent szélére, 2—3-szor lángon sterilizált fedőlemezt tettem s ezzel a sterilkamrát elkészítettem. A fedőlemez óvatos leemelése után az alsó oldalára egy kacsnyi tápoldatot helyeztem s ezt platintű segélyével a vizsgálandó baktériumtenyészettel beoltottam. A fedőlemezkének gyors visszahelyezése után a kész praeparatumban naponként figyeltem meg a baktériumok fejlődését, szaporodását, mozgását, sporázását valamint a sejtekből összeálló jellegzetes csoportos formák keletkezését is.

II. Mikrobiologiai vizsgálatok.

A) *Szilárd táplálóanyagokon.*

1. Óriás kolóniák és szúrt kulturák.

Az óriás kolóniák készítésére vattadugóval elzárt 100 cm^3 ürtartalmú lombikokat használtam, melyekbe az előbbiekben felsorolt táptalajokból 50 cm^3-t tettem. Három egymást követő napon a 10—10 percig sterilizált táptalajok beoltásához 2 hetenként, többszörösen felfrissitett malátalé kulturákat használtam. Az átoltást vastag, lángban sterilizált vörösrézdróttal végeztem.

A kolóniák lassú fejlődésénél a táptalaj beszáradását azzal aka-

dályoztam meg, hogy a vattadugót olvadt paraffinfürdőbe való mártogatással légmentesen elzártam. A 25° C-os thermostátba helyezett kulturák növekedését figyelemmel kisértem.

A kifejlődött kulturákról fotografiai felvételeket készítettem. E célból a lombikokat a zselatina színében forró üvegpálcikával körülrepesztettem s ezzel a lombik felső részét eltávolítottam. Az ilykép szabaddá vált kolóniát e célra alkalmas fotografáló készülékkel felülnézetben lefényképeztem. A felvételek a kolóniák rendes vagy kevéssé nagyított képét adják. Az óriás kolóniák segélyével megállapítottam azt is, hogy a baktériumok mily mértékben folyósítják el a táptalajokat.

A táptalajokat normális összetételű tápoldatokból 10—10% zselatina, illetőleg 1—1% Agár hozzáadásával készítettem.

A szúrási kulturákhoz vattadugós kémcsöveket használtam. A kémcsöveket táptalajjal félig megtöltöttem s malátalé baktérium kulturákba mártott vékony platindróttal inficiáltam.

A szúrási kulturák erős vagy gyenge fejlődéséből a baktériumok aërob vagy anaërob voltára következtettem. Nagy figyelemmel kisértem esetleges gázok fejlődését is, melyek a szurási csatornának helyenkénti buborékos felfúvódása által könnyen felismerhetők voltak. E kisérleteket 25° C. végeztem.

B) *Folyadékokban.*

1. A baktériumok fejlődőképességének megállapításánál következően jártam el:

A kisérletekhez az ismertetett táblázatban feltüntetett tápoldatokat Freudenreich üvegekbe öntöttem (15—15 cm^3-t) s a tápoldatot két egymást követő napon 1 óra hosszat gőzfazékban sterilizáltam.

A beoltáshoz többszörösen felfrissített s mindenkor felrázott malátalékulturákat használtam. Az átoltás mindig platinkacs segélyével történt. A megfelelő hőfokban tartott tenyészetekben keletkező elváltozásokról, hártya, zavarodás, üledék, gyűrű, továbbá szag és sav stb. képződéséről pontos feljegyzéseket készítettem.

A használt malátalé és komlózott malátalé a sörgyárból hozatott 12°-os termékek voltak. Az élesztő kivonat az 1 és 10%-os Dextroz-, laevuloz- és saccharozoldatok rendes eljárás szerint készültek.

Tápoldat-kisérletekre steril sört is használtam. Az egyszerűen Freudenreich üvegekbe öntött s autoklavban sterilizált sör, még rövidebb tartamú sterilizálásnál is, a szénsavat teljesen, az alkoholt pedig fele mennyiségben veszti el, miáltal a sör összetétele lényegesen megváltozik. Kisérleteimhez lehetőleg normális összetételű sört kivántam használni, miért is a sörnek sterilizását másként kellett végeznem.

Feladatom volt a sört sterilizálni anélkül, hogy összetételében

lényegesen megváltoznék, majd pedig a steril sört Freudenreich üvegekbe infekció nélkül szétosztani.

A sör összetételének megváltozását akként kerültem el, hogy a sört az eredeti sörös palackban kinyitás nélkül sterilizáltam.

A söröspalack nyakát sterilizálásnál használatos néhány ív selyempapirba göngyöltem és a palack pléhkupakját dróttal erősen lekötöttem. A sterilizálást autoklavban lassú melegítéssel 1·5 atm. nyomásnál 30 perc alatt hajtottam végre. Lassú lehűlés után a sört néhány órára jégszekrénybe tettem azért, hogy a sör a felszabadult szénsavat ismét elnyelje.

A sterilizált sört a kevés kiváló üledéktől sterilszekrényben redős szűrőn sterilizált lombikba szűrtem. A lombikot nem vattadugóval, hanem kétszeresen átfurt gummidugóval zártam el. A gummidugó egyik nyílásába gyapottal megtömött, a dugó alatt végződő rövidebb üvegcsövet, a másik nyílásába pedig derékszög alatt meghajlított, az üveg fenekéig érő csövet helyeztem. Az üvegcsövet mintegy 50 cm. hosszú gummicsővel, utóbbit 10 cm. hosszú kihúzott végű üvegcsővel kötöttem össze. A kihúzott üvegcső alsó részét egy tágasabb kémcső fogta körül, mely az üvegcsőn alkalmazott dugóra volt rászorítható. A gummicső alsó részén szorító csap is volt.

Leírt lombikban a sört hónapokig sterilen tudtam eltartani s a szükséglethez mérten bármikor lefejteni. A lombikot magasabb helyre téve a rövidebb csövön levegőt fujtam belé; ekkor a sör a lombik fenekéig érő üvegcsövön felemelkedett, majd a gummicsövön keresztül mélyebb helyre ömlött. A gummicsövet steril szekrénybe tettem s a szekrényben lévő steril Freudenreich üvegeket úgyszólván normális összetételű, még kevés szénsavat tartalmazó sörrel töltöttem meg.

Lefejtés után, hogy a lombikban maradó sör ne inficiálódhassék a kihúzott üvegcsövet forró vízzel sterilizáltam.

2. A baktériumok viselkedése a sör erjedése közben.

Maláta és komlózott malátalében a baktériumoknak és sörélesztőnek együttes jelenlétére vonatkozó kisérleteimet 25° C-on végeztem. E kisérletekhez 4—5-ször felfrissített virulens baktérium és sörélesztő kulturákat használtam. A Freudenreich üvegekben levő 20—20 cm^3 tápoldatot részint platinkaccsal részint pipettával inficiáltam.

Hogy a baktérium- és az élesztőmennyiségével összefüggő elváltozásokat is tanulmányozzam, az élesztő és baktériumok egymás közötti mennyiségét 3 féleképen választottam meg.

Az első esetben az élesztő volt túlsúlyban azaz a baktériumokat csak a főerjedés beálltakor oltottam be.

A második esetben a maláta és komlózott malátalevet egyidőben s egyenlő mennyiségű 1—1 kacsnyi élesztővel és baktérium tenyészettel oltottam be.

A harmadik esetben a beoltáshoz kevés élesztőt, 1 kacsnyi mennyiséget és sok baktériumot, a felkevert kulturákból 5—5 cm^3-t használtam.

3. A baktériumoknak Wichmann szerinti bontási erély-vizsgálatánál következően jártam el.

A felfrissített kulturákkal először vizet inficiáltam; 9 cm^3 vízhez a felfrissített malátalé kulturából 1 cm^3-t öntöttem. Az inficiált víz 1, $^3/_4$, $^1/_2$, $^1/_4$-nyi mennyiségét steril pipettával 1, 2, 3 és 4 számmal jelölt Freudenreich üvegekben lévő 10—10 cm^3 tápoldatokhoz csöppentettem. Az üvegeket erős felrázás után 25 C-os thermostátba helyeztem s megfigyeltem, hogy hányadik napon mutatkozik zavarodás.

A zavarodás idejére Wichmann által megállapított értékszámokat használtam, azaz

az 1	napon	megzavarosodottnak	értékszáma	10
a 2	«	«	«	8
a 3	«	«	«	6
a 4	«	«	«	4
az 5	«	«	«	2

Az edényke sorszáma megszorozva a zavarodás értékszámával s a kapott számok összege adja meg a mikroorganizmusoknak számokban kifejezett bontási erélyét.

3. Tenyészetekre vonatkozó egyéb vizsgálatok.

Indol vizsgálatok:

A baktériumoknak fehérjebontó, indolt képző hatását is megállapítottam.

Ezen célból a baktériumokat peptonbouillonban tenyésztettem, mely a következő módon készült: 100 cm^3 dest. vízben 2 gr. peptont, 0·5 gr. NaCl-ot oldottam, majd 20—25 cm^3 1%-os KNO_3 oldatot csöppentettem hozzá. Az oldatot Freudenreich üvegekben elosztottam s sterilizáltam. A baktériumok beoltása platinkacscsal történt. 24 illetőleg 48 óra elteltével indolra kémleltem, azaz a tápoldathoz kevés híg kénsavat öntöttem, mikor indol jelenlétében annak mennyiségéhez képest gyengébb vagy erősebb vöröses színeződés mutatkozott.

A sav- ill. lúgképződésének megállapítása.

A baktériumok által termelt savra illetőleg lúgra lakmuspapirral kémleltem. A mennyiségi meghatározásokhoz 10—10 cm^3 tápoldatot

1—1 kacsnyi baktérium tenyészettel inficiáltam, 14 napig 25° C. tenyésztettem, majd lúggal illetőleg savval lakmusz indikátor jelenlétében megtitráltam. A lúgosságot vagy savasságot fokokban fejeztem ki.

Szagképződés megállapítása.

A kellemetlen szagképződésnek megállapítása ugyanezen tenyészeteken történt. A titrálásokhoz porcelláncsészébe öntött tenyészeteken az undorító szag eléggé érezhető volt.

A vizsgálati módszerek megismerése után áttérek a kisérleti eredmények ismertetésére.

Kisérleti eredmények ismertetése.

A baktériumok és faji sajátságaik ismertetése.

A tartósságra vizsgált sörökből izolált, nagyszámú sörbetegséget előidéző baktériumtenyészeteket külön-külön az ismertetett vizsgálatoknak vetettem alá. E vizsgálatok alapján a hasonlóan viselkedő egy és ugyanazon fajúnak mutatkozó tenyészeteket eliminéltam. A tenyészetek száma így mindinkább kisebbedett s végeredményben oly tenyészetekhez jutottam, melyek a tápoldatokban és táptalajokon mutatott eltérő viselkedésük alapján más-más fajoknak voltak minősíthetők. Az egy-egy fajra vonatkozó véglegesen megállapított megfigyelési eredményeket táblázatokba foglaltam, melyek a tenyészetekre vonatkozó összes megfigyeléseimet feltüntetik. Egyes táblázatok a napról-napra keletkezett elváltozásokat chronologikus sorrendben adják meg, mások ellenben csak a bekövetkezett elváltozás végeredményét tüntetik fel. Összeállítottam egy összefoglaló táblázatot is mely a kisérletek pozitiv, negativ voltáról tájékoztat.

A folyószámmal jelölt baktériumtenyészeteket rokontulajdonságaik alapján csoportokba osztályoztam. A tenyészetek e csoportosításánál — feladatom szempontjából — legcélszerűbbnek tartottam a sörben előidézett káros elváltozásokat figyelembe venni. Így három csoportot különböztettem meg.

Az első csoportba soroltam azokat a baktériumokat, melyek a sörben jól fejlődnek s rövid idő alatt igen káros elváltozásokat idéznek elő. Ide tartozik az *1., 2. és 3. számú tenyészet.*

A második csoportba osztályoztam azokat, melyek a sörben gyengébben fejlődnek s csak hosszabb idő elteltével lényegesen kisebb fokú elváltozásokat idéznek elő. Ide tartozik a *4., 5., 6. és 7. számú tenyészet.*

Végül *a harmadik csoportba* foglaltam mindazokat, a melyek sörben nem fejlődnek, elváltozásokat nem idéznek elő, melyek azon-

ban — a félgyártmányokban elszaporodva — annál kártékonyabbak. Ide tartozik *a 8., 9. és 10. számú tenyészet.*

Az I. bakterium-csoport ismertetése.

Az első csoportba tartozó bakteriumok a sört legerélyesebben bontják meg és egyidejűleg a legkárosabb elváltozásokat idézik elő. Az 1. sz. táblázatból látható, hogy e bakteriumoknak sörbontási-erély száma a legmagasabb, jóval 30 fölötti, a többi bakteriumoké a 30-at alig közelíti meg. A malátalében megállapított bontási erélyszámokat vizsgálva, az ellenkezőt észleljük. Az I. csoportba tartozó bakteriumok a legkisebb bontási számúak. Már ezen összehasonlításból világosan látható, hogy e bakteriumoknak a sör kiválóan kedvező tápanyag.

Még jogosultabb az 1., 2. és 3. tenyészetnek ezen csoportba való beosztása, ha figyelembe vesszük a sörben előidézett elváltozásokat.

Valamennyi tenyészet a sörben érezhető undorító dohos szagot hoz létre, mely leginkább poshadt víz szagára emiékeztet. E szag különösen a húslében érezhető. Érdekes, hogy a bakteriumok malátalében és sörben kevés savat, húslében ellenben a 3. sz. kivételével lugot termelnek. Talán ez járul hozzá ahhoz, hogy a kellemetlen szag nagyobb mértékben képződik s erősebben érezhető.

Közös tulajdonságuk, hogy a sörben 25° C-on hamarosan gyenge opalizációt idéznek elő, mely mindinkább erősbödik s többé nem mulik el. A 14 nap elteltével az 1. sz. bakterium sörtenyészete zavaros, teljesen átlátszatlan, teljes kinézésű (2. sz. tábl.); a 2. és 3-ik sz. tenyészet erősen opalizál. A sör nagymértékü megromlását az 1. sz. tenyészetnél a nagy mennyiségű laza pelyhes szerkezetü világos barna üledék és a lebegésben lévő pelyhes kiválás jellemzik. A 2. és 3. tenyészetnél a lebegésben lévő csapadék valamint a gyengén összekocsonyásodott üledék jóval kevesebb. A 2. számúnál az üledék tömörebb részecskéket, dara szemecskéket tartalmaz. Nagy különbség mutatkozik a hártya képződésében is. Az 1. számúnál már a kezdődő opalizációnál erősebb áttetsző síma szürkéssárga, mindinkább vastagodó pergamentszerű hártya mutatkozik. A hártya vastagodásával a sör konzistenciája megváltozik s sűrűnek, megvastagodottnak, kocsonyásnak látszik. A hártya helyenként megvastagodik, fehér foltok keletkeznek rajta s ekkor a sör újra higfolyós lesz. A hártya további vastagodásával erős gyűrű keletkezik. A 2. és 3. számú tenyészetnél erősebb hártya és gyűrű nem fejlődik ki, csak igen finom vékony sárgás-fehér uszkáló hártyaszigetecskékről beszélhetünk.

A bakteriumok a sör megromlását 10° C-on is erélyesen végzik (3. sz. tábl.). A sörbetegségek hasonló lefolyásuak mint 25° C-on; a

jelenségek gyengébbek s elkésve mutatkoznak. Feltünő ez különösen a 3. sz. tenyészetnél, melynél az opalizáció igen későn jelentkezik; a kocsonyás üledék mennyisége is jóval kevesebb.

4—5° C-on sörben a 2. és 3. sz. tenyészet gyengén fejlődik. gyenge opalizációt létesít. Az 1. sz. tenyészet a 14 nap elteltével a sört erősen opalizálja s kocsonyássá, sűrűn folyóssá teszi (4. sz. tábl.).

1. sz. tenyészet. Igen apró 0·8—1·1 μ nagyságú kokkuszok, melyek önállóan vagy mint diplokokkuszok, gyakran többesével a streptokokkuszok módjára fejlődnek és golyósorokat sőt golyófonalakat alkotnak. Midőn a kokkuszok nem egyesével, hanem kettesével fejlődnek a mikroszkopos készítményben, mindakkor jól kivehető, hogy a sejtek burokkal vannak körülvéve, mely burok a sejtek elválását megakadályozza. A burok főleg a diplokokkuszoknál jól látható. Egyes golyófonalak egymásba akadásából apró bakterium-telepek képződnek, de ezekben is a kokkuszoknak láncolatos sorakozása mindenkor jól kivehető. Az 1. sz. fotogrammon, mely a sörben tenyésztett, methyténkékkel festett bakteriumoknak 1000-szer nagyított képét adja, jól láthatók az egyes kokkuszok, diplokokkuszok az őket körülövező burokkal valamint a sejteknek láncolatos, sorozatos elhelyezkedése is. E fényképet távolabbról nézve a golyósorok rövid pálcikáknak tünnek. A pálcikák kokkuszos tagoltsága kitünően volt megfigyelhető a tuspraeparatumokban is.

A bakteriumok mozgása igen élénk. Az egyes kokkuszok folytonos helyváltoztatással bukdácsoló mozgást végeznek. A mikroszkopos készítményben hol előtünnek, hol eltünnek. A hosszabb pálcikák folytonos irányváltoztatásssl lassú haladó mozgást végeznek.

A sejtek methylénkékkel jól festődnek. Gram szerint különösen láncok festődnek sötét kékre.

Malátalében és komlózott malátalében 25° C-on már a második napon gyenge opalizáció észlelhető, mely mindinkább fokozódik úgy, hogy 3—4 nap elteltével az oldat erősen zavaros (5. sz. tábl.). A zavarodás beálltával az oldat felületén finom hártya képződik, mely néhány nap mulva eltünik s az oldat tisztulni kezd. A tisztulással porszerű sötét barna gyengén összeálló üledék képződik. Az oldat 14 nap elmultával még mindig erősen opalizál.

Malátalében és komlózott malátalében 10—15° C-on és 4—5° C-on (9. sz. tábl.) csak opalizáció mutatkozik.

Élesztőkivonatban és cukoroldatokban fejlődés nem mutatkozik (7. és 10. sz. tábl.).

A húslé 25° C-on rövidesen megzavarosodik: az oldat fokozatos tisztulásával sűrű összekocsonyásodott üledék képződik (8. sz. tábl.).

A bakteriumok malátalében és komlózott malátalében sörélesztővel beoltva igen erőteljesen fejlődnek (11. sz. tábl.). Az élesztő jelenléte a bakteriumok fejlődésére gátlólag nem hat. Kevés vagy sok bakterium az élesztővel egyidejűleg vagy később beoltva egyenlőképen hat. Már néhány nap elteltével zavarodás mutatkozik, mely nem tűnik el többé. Erős sárgás-fehér hártya és nagymennyiségű laza nyúlós nyálkás üledék képződik.

Szúrt kulturában (1. sz. tábl.) és pedig maláta és komlózott malátalé, húslé- és sörzselatinában a fejlődés a szúrás teljes hosszában rövid időn belül megindul. Közvetlenül a felületi kolónia alatt a szúrási csatornát fehéres áttetsző gömbalakúan kidomborodó tömegek borítják, melyek körülbelül 1 cm. mélységben erősebben fejlődnek, miáltal a csatorna duzzadtnak, vastagodottnak látszik. A gömbtömegek a csatorna végpontjáig egyenletesen kisebbednek. Cukor-zselatinákban csak a csatorna felső részén mutatkozik fejlődés. Agrár tápoldatokban fejlődés alig mutatkozik. A táptalajok nem folyósodtak el.

Óriás kolóniája: Malátalében és komlózott malátalé-zselatinán gyorsan fejlődik (2. sz. felvétel). A 4—5 hónapos kolónia átmérője körülbelül 3—3·5 cm. A beoltás helyén hamarosan pontnagyságú, a zselatinából alig kiemelkedő fehér kolónia keletkezik, mely további növekedéssel a zselatinán mindinkább szétterül 2—3 hónap elteltével a kolónia további növekedése abban mutatkozik, hogy a szétterült lapos szürkés-fehér kolónia körül átlátszó, színtelen, erősen fénylő, sűrű folyós, kocsonyás lepedék keletkezik. E lepedék átlátszóságánál fogva a felvételen alig vehető észre, a körvonalai azonban jól jelzik a helyét. A kolónia a zselatinát nem folyósítja és belsejébe sem hatol.

Sörzselatinán (3. sz. felvétel még gyorsabban, határozottabb alak nélkül növekedő erősen kiemelkedő barnás-rózsa színű, fénytelen, porcellánszerű lepedék, keletkezik, mely szintén csak a felületen növekszik s a zselatinát nem folyósítja.

Élesztőkivonat-zselatinán apró kerek, kissé kiemelkedő sárgás-szürke kolónia keletkezik. Kocsonyás rész még 6 hónap elteltével sem keletkezett.

A hús-agár kolóniája sárgás-szürke színű a beoltás helyén gömbölyödötten kiemelkedő, a szélek felé elsimuló. Szélei öblösen kiképzettek.

Cukortartalmú táptalajokon nem fejlődik. Dextroz- és laevuloz-zselatinán pontnagyságú kolónia keletkezik ugyan belőle, de további fejlődés nem észlelhető.

2. sz. tenyészet. Rendkívül apró 0·4—0·7 μ nagyságú, egyenletesen szabályos kokkusz-sejtek mutat, melyek önállóan vagy mint diplokokkuszok csak igen ritkán fejlődnek. Stafilókokkuszok módjára a

sejtek egymásmellé helyeződése révén tipikus szőlőfürt alakzatok keletkeztek. A sejtek egyenlően halványak voltak s semmiféle belső szerkezetet nem árultak el. A 4. sz. fotogramm a malátalében tenyészlett methylén ibolyával festett bakteriumoknak 1000-szeresen nagyított képét mutatja.

Bakterium mozgás nem volt észlelhető. A nagyobb lürtök teljesen állók, a kisebbek csupán a Brown-féle oscilláló mozgást végzik.

Sör függő-csepp praeparatumokban a typikus fürtök mellett gyakran össze-vissza görbült hosszabb «staphylococcus» láncok is keletkeznek.

Methylibolyával, fuchsinnal igen erősen s egyenletesen, Gram szerint csak halványan festődnek.

Malátalében és komlózott malátalében 25° C-on (5—6. sz. tábl.) 4—5. napon gyenge opalizációt létesít, mely az előbbi faj által előidézett opalizációval ellentétben csak nagyon kevéssé erősbödik, sőt a 10—12-ik nap elteltével hirtelen eltűnik úgy, hogy a 14. napon az oldat megint kristálytiszta. Gyenge sárgás hártya szigetecske és síma gyűrű képződik. Az üledék szürke színü, nyálkás kocsonyás és nagyobb tömörebb szemecskéket tartalmaz.

Húslében 25° C-on hasonló elváltozások észlelhetők: a fejlődés azonban később indul meg (8. sz. tábl.).

Malátalében és komlózott malátalében 10—15° C-on a keletkező elváltozások gyengébbek (9. sz. tábl.). Mivel a fejlődés lassúbb és később is indul meg, — érthető, hogy a 14 nap elteltével ez oldatok még mindig erősen opalizálnak, holott a 25° C-on tartott oldatok már kristálytiszták.

Élesztő-kivonatban 25° C-on erősebb el nem muló opalizáció keletkezik s kevés üledék válik ki (7. sz. tábl.). 10—15° C-on gyenge, 4—5° C-on fejlődés nem mutatkozik (9. sz. tábl.).

Cukoroldatokban nem fejlődik.

A sörélesztő a bakteriumok élettevékenységét lényegesen csökkenti (11. sz. tábl.). Erjedő malátalében és komlózott malátalébe oltva fejlődést nemmutatnak. Élesztővel egyenlő mennyiségben és egyidőben beoltva a hatás csak erősebb opalizációban nyilvánul. Kevés élesztő, de sok bakterium beoltására már erős opalizáció, helyenként gyenge hártya és gyűrű keletkezik.

A szúrási kulturák egyes táptalajokon elég jól növekszenek (1. sz. tábl.). A szúrási csatornának körülbelül közepéig sűrűn egymás mellett keletkeznek a kolóniák, melyek később egymásba folynak s a csatornát beborítják. Színük sötét-barna. Közepén túl világos sárgásbarna áttetsző, fokozatosan kisebbedő, inkább csak magukban álló telepek keletkeznek. A tápoldatokat nem folyósítja.

Óriás kolóniája a malátalé-zselatinán finom rajzolatú hártyaként fejlődik. Gyorsan fejlődik, 6–8 hónap elteltével a zselatinát teljesen beborítja. Az 5. sz. felvétel malátalé-zselatina kolóniáját mutatja. Két egymásra csúsztatott, a beoltás helyétől kiindulólag sugarasan tagozott s recésen csipkézett hártya látható, melyek közül az alsó a gyorsabban növekedő, szűrkés-barna színű. a felvételen sötétebbnek látszik: a felső a lassabban fejlődő, a szürkés-fehér színű. A felső hártya a beoltás helye körül tagoltságot nem mutat, ellenkezően a sugaras tagoltságnak megfelelően a központ felé erős kiemelkedések és bemélyedések láthatók. A kolónia nem hatol a zselatina belsejébe.

Komlózott malátalé- és sör-zselatina kulturáin hasonlóan 2 réteg különböztethető meg: a rétegek csak kevéssé tagoltak. Az alsó réteg sötét szürkés-barna, a felső pedig világos barna színű.

A húslé-zselatinán fejlődött kulturánál nem beszélhetünk két rétegről. A 6. számú felvételen egy erősebben kiemelkedő sárgás-fehér központ látható, melyet élénken csillogó nyirkos szürkés-fehér a széleken domboruan kiemelkedő, öblösen kiképezett lemez vesz körül. A kolónialemezen a központ felé haladva elszórtan mindinkább nagyobbodó, s kiemelkedő világos szürkés-fehér dombocskák láthatók.

Hús-agáron csak némileg sugarasan tagozott, piszkos sárgás-szürke színű kolónia fejlődik. Közepén van a gyengén kiemelkedő fehéres központja, mely a szélek felé mindinkább barnás, laposan elsimuló hártyában folytatódik.

Élesztő-kivonat-zselatinán hasonló, csak jóval kisebb kolónia keletkezik.

Cukor-zselatina- és agártáptalajokon nem feljlődik (1. sz. tábl.).

3. sz. tenyészet. Ezen csoportba tartozó 3. kokkusz faj az előbbiektől már nagyságban is lényegesen különbözik. A sejtek nagyok, átmérőjük 0·9—1·4 μ. A sejteket methylénkékkel igen sötétre festhető erős burok fogja körül, mely a láncolatos alakzatoknál különösen jól látható (7. sz. fotogramm). A burok helyenként feltünően megvastagszik, miáltal a láncok hurkaszerüek. A sejtek térbeli elrendezéséből igen typikus csomós alakzatok keletkeznek, A csomókban az egyes sejtek és sejtláncok nem a 2. sz. bakterium módjára (4. sz. fotogramm) lehetőleg egy sikban egymásmellé helyezkednek el, hanem eltérően, összevissza, hol egymás mellett, hol egymásra, miáltal ily csomóknak mikroszkopos éles beállítása lehetetlen. Függőcsepp-tenyészetben a sejteknek typikus elrendezése különösen jól látható.

Methylénkékkel és fuchsinnal a vastag burokkal körülvett láncsejtek úgy, mint a sejttelepek kitünően festhetők. Gram szerint is jól festődnek.

Malátalében és komlózott malátalében 25° C-on (5. és 6. sz. tábl,) a beoltás után azonnal gyenge opalizáció mutatkozik, mely a 4—5 napon erős, többé el nem muló opalizációba megy át. Komlózott malátalében az opalizáció inkább gyenge zavarodásnak minősíthető. Helyenként sárgás-fehér hártya foltok keletkeznek. A kiválott csapadék 14 nap elmultával barnás színű, daraszemecskékkel behintett s gyengén összekocsonyásodott üledéket alkot.

Malátalében és komlózott malátalében a fejlődés 4—5° C-on később indul meg (9. sz. tábl.). Az oldat kevesebb csapadék kiválással a 14 napra teljesen megzavarodik.

A bakteriumok a húslé megbontását 25° C-on erőteljesen végzik (8. sz. tábl.). A tünetek hasonlóan keletkeznek, mint a malátalében. A megbontás a nagymennyiségű csapadékból következtetve sokkal erősebb. 4—5° C-on és 15—15° C-on a fejlődés lassú, gyenge opalizáció mutatkozik.

Élesztő-kivonatban is el nem muló opalizáció, sárgás hártyaszigetecskék és tekintélyes mennyiségű összekocsonyásodott üledék keletkezik. (7. sz. tábl.) 10—15° C-on a megbontás elég erős, 4—5° C-on elenyésző (9. sz. tábl.).

Cukoroldatokban változás nem mutatkozik.

Sörélesztővel egyidejűleg beoltva malátalében és komlózott malátalében erősen fejlődik (11. sz. tábl.). Sok élesztő jelenlétében erős opalizálást, minden más esetben zavarodást idéz elő.

Szúrási kulturái a csatorna teljes hosszában fejlődnek (1. sz. tábl.). Sűrűn egymás mellett, sötét barnás, lejebb világosabb színű kolónia-pontocskák keletkeznek. Malátalé, dextroz, laevuloz, de különösen saccharoz-zselatinákban a szúrási csatorna felső részéből számtalan a gelatinába mélyedő fehéres finom gyökérzet képződik, mely a zselatina felső részét sűrűn behálózza. A csatorna alsó részén alig képződnek szálak.

Óriás kolóniái nagyon szépen fejlődnek. Zselatina táptalajokon 5—7 hónapos malátalé és komlózott malátalé kolóniái körülbelül 2—3 cm. átmérőjű lapos, csak a zselatina felszínén tovább húzódó, szélek felé kissé felemelkedő kerek, öblösen recézett szürkés-fehér lemezt mutatnak (8. sz. felvétel). A nagyobb öblöktől kiindulólag a központ felé haladó sekély árkok láthatók. A szélektől befelé a kolónia körvonalának megfelelően apró kiemelkedő pontokból álló pontsort látunk. E pontsor által határolt területen szabálytalanul elszórtan kisebb-nagyobb kiemelkedő szürkés-sárga pontocskák keletkeznek. A beoltás helyén hasonlóképen kisebb teljesen kerek pontsor képződik, melyen belül sűrűn helyezkednek el finom sárgás pontocskák.

A 9. sz. felvétel a sör-zselatina kolóniáját mutatja. A kolónia

jóval gyorsabban növekszik, mint a malátalé-zselatinán. Egyes irányokban különösen gyorsan növekszik, miáltal a kolónia nem kerek formájú. A kolónia szélei erősen felduzzadtak, miáltal a kolóniát határoló kiemelkedő taraj keletkezik. A tarajnak kifelé eső része finoman csipkézett, míg befelé eső része hirtelen elsimuló rövid ágakat, durva ereket mutat. A tarajon belül sötét-szürke színű csillogó kolónia lemezt találunk, melyen a központ felé sűrűsbödő, sárgás-szürkés, kiemelkedő pontocskákat látunk elszórva.

Élesztőkivonat és húslé-kolóniája nem mutat különösebb alakzatot.

Sajátságos kolónia keletkezik 1% cukor-zselatinán (10. sz. felvétel). A beoltás helyén hamarosan nagyon kevéssé kiemelkedő sárgásfehér kolónia képződik, mely a felszínen nagyobbra többé nem terjeszkedik. A koloniából a zselatina belsejébe félgömbalakban növekedő finom fehér hajszálgyökérzet fejlődik, mely a zselatinát nem folyósítja. Bizonyos nagyság elérése után a növekedés megszünik.

A II. sz. bakterium csoport ismertetése.

A második csoportba azokat a tenyészeteket soroltam, amelyek sörben gyengébben fejlődnek és kisebb fokú elváltozásokat idéznek elő. Ide tartozik a 4., 5., 6. és 7. sz. tenyészet

A sörre vonatkozó bontási-erély számok meglehetősen alacsonyak. A sör megromlását főleg a nagymennyiségű sav képződésében kell keresnünk. Míg ezek a malátalében és húslében számbavehető savat nem termelnek, addig a sörben a nagymennyiségű sav maró szagáról könnyen felismerhető. A sörtenyészetek erős szúrós szagúak, mely szag akkor érezhető, midőn a sör hosszabb ideig a levegővel érintkezik. Az 1. számú táblázatból látható, hogy a tenyészetek a legtöbb savat termelik. Savfokuk 8—9, ami ecetsavban kifejezve 2·4—2·7%-nak felel meg.

Sörben 25° C-on el nem muló gyenge opalizációt idéznek elő (2. sz. tábl.). A kezdődő opalizáció, eltérőleg az előbbi csoportba tartozóktól jóval később mutatkozik: az 5. és 6. sz.-nál a 8. napon, a 4. sz.-nál csak a 9. napon. Jellemző továbbá, hogy a bekövetkezett opalizáció nem változik, azaz nem fokozódik és el sem tünik többé.

Lényeges különbség mutatkozik az előbbi csoportba tartozó bakteriumokkal szemben az üledék mennyiségében is. A 4. sz. tenyészet üledéke kevés, porszerű, barnás színű könnyen felkeverhető, az 5. sz.-é szintén kevés, inkább világos-barnás és pehelyszerű. A 6. sz.-é nagyon kevés.

4. sz. tenyészet. Malátalé mikroszkopos készítménye apró 0·5—0·8 μ nagyságú kokkuszokat mutat. A kokkuszok rilkán egyedülállók, rende-

sen közös burok által kettesével egybekötve diplokokkuszokat, többesével rövidebb fonalakat alkotnak. A kokkuszsejtek egymásra rakodásából szőlőfürtszerű bakterium telepek keletkeznek.

A sörben előszeretettel fonálszerűen fejlődik. A fonalak nehezen váltak szét rövidebb fonálrészekre vagy egyes kokkuszokra, mert a sörben fejlődött, a kokkuszokat összetartó burok jóval erősebb, mint a malátalében. Az összetartó burok annyira megvastagodhatik, hogy a fonalak kokkuszos tagoltsága nem látható többé. Az összekuszált hosszú fonalak közé zárt kisebb elszakadt fonálrészekből és a bakteriumok által kiválasztott csapadékrészecskékből a tenyészetre jellegzetes alaku bakteriumtelepek képződnek. A 11. sz. fotogramm ilyen telepnek methylénkékkel festett, 1000-szeresen nagyított képét mutatja. Egyik-másik szálnak kokkuszos tagoltsága jól megfigyelhető. Szabad kokkuszok, valamint diplokokkuszok is láthatók.

Húslében, továbbá élesztőkivonatban rendesen csak diplokokkuszok, hosszabb fonalak azonban csak ritkábban keletkeznek. A sejteket körülvevő burok vékonyabb mint a sörtenyészeteknél.

A különálló sejteken a Brown-féle mozgás kitünően megfigyelhető, a hosszabb fonalak és telepek mozdulatlanok.

E bakteriumok festődőképessége kiváló, methylénkékkel és fuchsinnal úgy a fonalak, mint az egyes kokkuszsejtek erősen festődnek. Gram szerint is erősen színeződnek.

Malátalében és komlózott malátalében 25° C-on a fejlődés hamar megindul (5. és 6. sz. tábl.). Már a 2., 3-ik napra az oldat gyengén opalizál, majd pedig zavarossá válik. Az erős zavarodás beállta után az oldat hirtelen tisztulni kezd. A tisztulással barnás, porszerü üledék képződik és az oldat felszínén világos-barna, alig észrevehető hártya mutatkozik. A 14. nap elmultával az oldat kristálytiszta, de gyenge mozgatásra a finom felületi hártya porszemnagyságú részekre szakadozva, az oldatot egy időre elhomályosítja. Malátalében és komlózott malátalében 10—15° C-on és 4—5° C-on hasonló lefolyású, de később jelentkező tünetek, elváltozások figyelhetők meg (9. sz. táblázat).

Húslében is eleinte gyenge opalizáció mutatkozik, mely mindinkább fokozódik. Gyenge felületi hártya képződéssel megindul a porszerű anyag kiválasztódása, mely az oldat fokozatos tisztulásával szürkés-fehér üledéket alkot (8. sz. tábl.).

Élesztő kivonatban 25° C-on (7 sz. tábl.) a fejlődés későn indul meg s csak minimális üledék képződik. 10—15° C-on fejlődés nem mutatkozott.

A főerjedésben lévő malátalébe és komlózott malátalébe oltott 1 kacsnyi bakterium-tenyészet élettevékenységet nem fejtett ki, amit leg-

jobban azon körülmény bizonyít, hogy az oldat a főerjedés befejeztével megtisztult s többé nem is zavarosodott meg. Nagymennyiségű bakterium és kevés élesztő beoltása után az oldat gyengén opalizált. Hogy az első esetben fejlődés nem mutatkozott, azt annak tulajdonítom, hogy a nagy mennyiségben ülepedő élesztő a bakteriumokat magával ragadta s az üledék közé zárta, miáltal bontó hatásukat nem tudták kifejteni. Lehetséges az is, hogy a nagymennyiségű élesztő a bakteriumok működésére erősen bénítólag hatott (11. sz. tábl.).

25° C-on és 10—15° C-on 1% és 10% dextroz és 1% laevuloz oldatokban minimális elváltozás mutatkozott (10. sz. tábl.).

Szúrási kulturái közvetlenül a zselatina felülete alatt kitünően fejlődnek. Különösen malátalé-zselatinában a szúrás mentén fehér gömbalakú szemecskék keletkeznek, melyek mindinkább egymásba folynak s oldalvást a zselatinába mélyednek, miáltal a szúrás felső része megmegvastagodottnak látszik. A szúrási csatornát — közepén túl végpontjáig — fokozatosan kisebbedő fehér kolónia-pontok borítják.

Malátalé és komlózott malátalé-zselatina óriáskolóniája (12. sz. felvétel) fénytelen szürkés-barna színű, recézett szélű: a központból kiindulólag elmosódott sugaras erek fejlődnek benne. A kolónia közepén néhány kevéssé kiemelkedő pontocska látható.

Teljesen eltérő a sör-zselatina kulturája. A beoltás után eleinte hasonló kolónia fejlődik mint a malátalé-zselatinán. A 13. sz. felvételen, mely a 9 hónapos kolóniát valódi nagyságban tünteti fel, elég jól látható a körülbelül 2 cm. átmérőjű kerek lemezszerű kolónia, melyből további növekedéssel a sugaras ágas-bogas tüskeszerű alakzat fejlődött ki. A kerek kolóniából eleinte erős tüskeszerű fűágak nőttek ki, melyek a zselatinából mindinkább kiemelkedtek s nemcsak kifelé, hanem a központ felé is növekedtek, miáltal a kolónia-lemezen erős sugaras erek képződtek. A főágakból csak jóval később fejlődtek ki a mellékágak. Az erezet kifejlődésével egyidőben a beoltás helyén néhány erősebb pontdudorodás is létesült. A kolónia alapszíne szürkés-barna, az ágas-bogas rész sárgás-fehér.

Hús-agaron gyorsan növekedő, középen gyengén kiemelkedő fénytelen sárga színű, a szélek felé inkább szürkés-fehér fokozatosan elsimuló kolónia fejlődik.

Az 5. sz. tenyészet úgy a malátalében, mint a húslében halvány 0·6—0·8 μ. nagyságú, gyengén hajlított streptokokkusz fonalakká egyesített kokkuszokat mutat. A kokkuszokat összetartó burok rendkivül vékony s áttetsző, miért is az egyes kokkuszok elég jól láthatók. A tenyészetre jellemző, hogy a sejtek és fonalak nagyobb csomókat, bakterium-telepeket nem alkotnak (14. sz. fotogramm).

A bakteriumok mozgása élénk; különösen a diplokokkuszok, de még a rövidebb pálcák is lassú haladó mozgást végeznek.

A sejtek, fonalak és burok festékfelvevő képessége gyenge. Gram szerint is csak halványra festődnek.

Malátalében és komlózott malátalében már az első nap elteltével gyenge opalizáció vehető észre, mely később kevéssé fokozódik és a 14. nap végén sem tűnik el (5. és 6. tábl.). Gyűrű, hártya nem képződik. A kevés, laza, fehéres daraszemecskékkel tarkázott barnás pehelyszerű kiválás a 14. nap végén kevés üledéket alkot. 10—15° C-on és minimális az opalizáció; igen kevés csapadék válik ki. (9. sz. táblázat.).

Huslében 25° C-on (8. sz. tábl.) a fejlődés későn indul meg, a beállott elváltozások hasonlóak a malátaléhez. 10—15° C-on és 4—5° C-on elváltozás nem észlelhető.

A bakterium élesztőkivonatban nem fejlődik.

Sörélesztővel malátalében- és komlózott malátalében egyidejüleg oltva, gyenge opalizációt idéz elő. Kevés élesztő jelenlétében az opalizálás valamivel erősebbnek mutatkozott (11. sz. tábl.).

Cukor-oldatok közül csupán dextroz-oldatban mutatkozott némi fejlődés.

Szúrt kulturákban alig fejlődik. A szúrási csatornában csak egyes, világos-barna színű pont-kolóniák fejlődnek.

Malátalé-zselatinán recézett szélű, a zselatina szintjében ellapuló, a szélektől befelé gyengén kiemelkedő kolonia keletkezik. A kolonián fejlődő pontdudorodások helyenkénti szabálytalan növekedésével, erősebb kiemelkedések s bemélyedések keletkeznek. A kolonia a szélek felé zöldes-sárga színű, a központ felé mindinkább szürkés-sárga (15. sz. felvétel).

Hasonló kolonia fejlődik komlózott malátalé-zselatinán. A kolonia valamivel gyorsabban növekszik, szélei durvábban recézettek. A kiemelkedő pontocskák feltünően szabályosan fejlődnek, miáltal a kolonián egyenletesebb kiemelkedések s bemélyedések keletkeznek (16. sz. felvétel).

Sör-gelatina koloniája az 1. sz. tenyészet sör-zselatina koloniájához hasonlit leginkább. A beoltás helyétől szabálytalan alakú, lassan tova terjedő szürkés fehér nyúlós-nyálkás lepedék keletkezik, mely a zselatinát erősen puhitja (17. sz. felvétel).

A 6. sz. tenyészet kokkusai 0·3—0·4μ átmérőjüek. Methylénkékkel csak halványra festődnek (18. sz. fotogramm). Többesével, rendesen 4—6 osával, rövidebb streptokokkusz rózsafüzérláncokat, nagyobb tömegekben pedig laza szőlőfürt-alakzatokat alkotnak. A sejtek egyenletesen halványak s semmiféle belső szerkezetet nem mutatnak.

Sörtenyészetben a sejtek valamivel nagyobbra nőnek. Húslében főleg a fürtös alakzatok a túlnyomók.

A bakteriumok mozgása nem volt észlelhető.

E csoportba tartozó többi bakteriumoktól eltérően a malátalevet és a komlózott malátalevet 25° C-on jóval gyorsabban bontják meg (5. és 6. sz. tábl.). Az oldat már az első nap után erősen opalizál, a második, de legkésőbben a harmadik napon erős zavarodás mutatkozik, mely a 14. nap végéig sem múlik el. 16—15° C-on és 4—5° C-on fejlődés egyáltalán nem mutatkozott (9. sz. tábl.).

Húslében 25° C-on hasonló tünetek figyelhetők meg mit a 4. és 5. számmal jelölt fajnál, csak az elváltozások mutatkoznak valamivel hamarább (8. sz. tábl.) 4—5° C-on és 10—15° C-on elváltozás nincs.

Élesztőkivonatban nem fejlődik, elváltozást nem létesít.

Sörélesztő a bakterium bontóhatását nem befolyásolja. A malátalé és komlózott malátalé minden esetben megzavarosodik (11. sz. tábl.).

Cukor-oldatokban fejlődés nem mutatkozott.

Szúrási kulturája csak közvetlenül a felszín alatt fejlődik. A csatorna felső részén néhány sárgásbarna elszórt kolónia-pontocska fejlődik, lejebb csak egy-egy kolónia keletkezik.

Óriási kolóniája a malátalé-zselatinán kitünően fejlődik s érdekes képet mutat. A 19. sz. felvételen gyengén kiemelkedő sárgás fehér kerek, erezett központ látható, mely körül igen finoman tagozott, leginkább páfrány levélzetre emlékeztető szürkés-fehér hártya helyezkedik el. A zselatina egész felszínét finom, hálószerű, szürkés-barnás szálladék vonja be, melynek csomópontjai megvastagszanak s a fényképen mint világító pontocskáknak tünnek elő. A kolónia fokozatos növekedésével, de különösen a legkülsőbb hártya kifejlődésével a zselatina felszíne megpuhul.

A 20. sz. felvétel gyenge mozgatásra szétfolyt kolóniának képét mutatja. A felvételen jól látható a belső mag, az erősen szétfolyt hártya és a legkülsőbb fehér pontokkal erősen tarkázott szálladékhártya.

A 21. sz. felvétel a belső hártyafejlődését mutatja. A központtól kiindulólag sugaras ágak képződnek. melyeknek további fejlődéséből a finomabb erezett levél-hártya alakul ki.

E felvételnél a legkülsőbb hártya csak kevéssé látható.

Sörzselatinán (22. sz. felv.) csokoládébarna szinű szabálytalan alakú fürész-fogasszélü kolóniát alkot. A kolónia szélein fehéres pontdudorodások vehetők észre, melyek a zselatina belsejébe nőnek A kolónia alján sűrű vattaszerű gyökérzet fejlődik; a gyökérzet a zselatinát megpuhítja.

Húslé-zselatinán (23. sz. fel.) porcellánszerű csillogó, szürkés barna, a beoltás helyén erősen ktemelkedő, majd pedig fokozatosan elsimuló központ fejlődik ki, melyet halványszürkés tagozatlan teljesen sima s lapos, a zselatina felszínén továbbhuzódó hártyalemez vesz körül. E kulturákon a legkülsőbb pókháló-hártya nem fejlődik és a kolónia a zselatina belsejébe nem nő.

Hús-agáron hasonlóan fejlődik. Élesztőkivonaton és cukor-zselatinákon alig fejlődnek.

7. sz. tenyészet. Igen apró kokkusokat mértem. Egy sejtnek átmérője 0·2—0·3 μ. Rendesen stafilokokkusz láncokat és tipikus szőlőfürt telepeket alkot. (24. sz. fotogramm.)

A sejtek egyenlően halványak és semmiféle belső szerkezetet nem mutatnak. Methylénkékkel és fuchsinnal — Gram szerint is — kitünően festődnek.

A tenyészet malátalében és komlózott malátalében 25° C-on az eddig ismertetett tenyészetektől eltérően lényegesen másként viselkedik. (5—6. sz. tábl.) Az első nap elmultával a már opalizáló oldat zavarossá lesz s ezzel minden további megfigyelés megszünik. A zavaros oldat 14. napon keresztül más változást már nem mutat. Hártya, gyűrű, nagyobb mennyiségű üledék stb. nem képződik.

Húslében hasonlóan viselkedik, csak később mutatkozik a zavarodás. (8. sz. tábl.)

Élesztőkivonatban 25° C-on (7. tábl.) egyenletes, sima, rajznélküli hártya, sőt gyenge sima gyűrű s kevés összekocsonyásodott porszerű üledék képződik. 10—15° C-on és 4—5° C-on fejlődés alig vehető észre.

Cukoroldatokban nem fejlődik.

Erjedő malátalébe és komlózott malátalébe oltva erőteljesen fejlődik és opalizációt idéz elő. Kevés élesztő jelenlétében zavarodást okoz. (11. sz. tábl.)

Szúrt kulturákban a szúrás teljes hosszában megindul a fejlődés. A csatorna felső részén különösen öreg dextroz és sörgelatina kulturáknál tejszerű zavarodás mutatkozik, a mi a felette finom szálu oldalágak kifejlődésének a következménye.

Malátalé és komlózott malátalé-zselatinán szürkés-sárga kolónia keletkezik, melyen egy világosabb színű kerek központ s ebből kiindulólag sötét szürke sugaras mezők láthatók. A szabályos öblös kerek kolónia fürészfogas szélei gyengén megvastagodva a zselatinából kissé kiemelkednek (25. sz. felvétel).

Sörzselatina kolóniája gyorsabban növekszik (26. sz. felvétel). Egyenletesen sötét barna színű, szélei erősen felduzzadtak; mezős tagoltságot nem mutat. A csipkézettségnek megfelelően a kerületen

finom pamacs-szálakat bocsát a zselatinába, melyek mindinkább a kolónia alá huzódnak és a zselatinát megpuhítják.

Hús-gelatina, élesztőkivonat-zselatina és hús-agár kulturán csak apró kolóniák fejlődnek. Cukor, dextroz gelatinán pontnagyságu kolónia keletkezik, mely vattaszerű ágas-bogas gyökér szálladékot bocsát a zselatinába. A zselatin aa szálladéktól nem puhul meg.

III. Bakterium csoport ismertetése.

A harmadik csoportba soroltam azon bakteriumokat, melyek a sörben káros elváltozásokat nem létesitenek ugyan, de a félgyártmányokban mint a malátalében s a komlózott malátalében annál károsabbak.

Bontási erélyszámuk a sörben nulla, a malátalében ellenben nagy, jóval 50-en felüli (1. sz. tábl.). A 11. sz. táblázat mutatja legjobban, hogy ezek a félgyártmányokban mennyire fejlődőképesek. E táblázat tanusága szerint a malátalében és a komlózott malátalében nemcsak a sörélesztő egyidejűleges beoltásával fejlődnek erőteljesen, hanem a főerjedésben lévő oldatokban, tehát a fiatal sörben is képesek még erős bontó hatást kifejteni, jóllehet a sörben tulajdonképen fejlődésképtelenek. Különösen a 9. és 10. sz. tenyészet káros hatású. A főerjedésben levő malátalé és komlózott malátalé már egy kacsnyi bakteriumtenyészet beoltására állandóan zavaros marad.

Ezen csoportba tartozó tenyészetek malátalében savat, húslében — a 10. sz. tenyészet kivételével — lúgot termelnek (1. sz. tábl.). Valamennyi tenyészet, de különösen a húslétenyészetek kellemetlen szagot árasztanak, mely az élesztő önerjedésénél keletkező szagra emlékeztet. A 8. sz. tenyészet az indol reakciót kevéssé, a 10. sz. erőteljesen adja.

A 8. sz. tenyészet kokkuszai 0·4—0·6 μ átmérőjűek. Egyesével vagy kettesével fejlődnek és láncokat sohasem alkotnak. A kokkuszok egymásba akadásából csak kisebb telepek keletkeznek (27. sz. felvétel). A kokkuszok nyálkás anyaggal vannak körülvéve s egymáshoz ragasztva, mely anyag a sejtek pontos mikroszkopos beállítását erősen megnehezíti s egyúttal a baktériumok festését is gátolja. Azok a sejtek, melyek körül a kocsonyás anyag már levált, erősebben színeződnek. Gram szerint csak halványan színeződnek. A baktériumok csak a Brown-féle rezgőmozgást végezik.

Az elváltozások a malátalében és komlózott malátalében és a húslében 25° C-on igen károsak (5., 6. és 8. sz. tábl.). 10—15° C-on és 4—5° C-on is alig gyengébbek valamivel. Az inficiált oldatok már a 2—3-ik napon gyengén opalizálnak. A kezdődő opalizációval finom szürkés-barnás felületi hártya képződik, mely helyenként erősebben

megvastagszik, miáltal világosabb szürkés-fehér pettyek, foltok keletkeznek rajta. A hártya különösen a szélek felé vastagszik s az üvegfalakra kuszik. A hártya további vastagodásával saját súlyánál fogva egyes helyeken az oldatba merül. Az oldat mindinkább zavarosabb lesz. A fejlődés további folyamán a már nagyon megvastagodott hártya az időközben kifejlődött gyűrűvel, vagy annak egy részével leszakad s a zavaros oldatban elmerül. Az elsülyedt hártya helyén nyomban új finom eloszlású hártya képződik, mely hasonlóan megvastagszik s elsülyed. A hártyaképződés 14 nap alatt 2-szer sőt 3-szor is megismétlődik; ha gyenge rázással elősegítjük a hártyák elsülyedését, a hártyák számát növelhetjük. Az oldat a 8—9. napon tisztulni kezd, a hártya- s gyűrűképződés pedig gyengül. A tisztulással sűrű porszerű világos üledék keletkezik. A 14. napra az oldat rendesen csak kevéssé zavaros, a felületi hártya már csak igen vékony. A gyűrű rendesen teljesen levált már s csak egyes visszamaradt részei jelzik a helyét. Az oldalfalakra 1—1·5 cm. magasra kuszott, gyengén áttetsző hártyán fehéres pontocskák láthatók. Az üledékben észlelhetők az egymásra rétegezett vastag hártyák, gyűrű foszlányok, továbbá az olda tisztulásával leülepedett porszerű kiválás.

Kissé eltérő jelenségek mutatkoznak az élesztőkivonatban. A hártyaképződés nem oly erős, rendesen csak vékonyabb hártya képződik (7. sz. tábl.), mely önmagától nem sülyed el. A zavarossá vált lé tisztulása még a 14-ik napra sem következik be.

Cukoroldatokban csak gyenge opalizálás vehető észre. 1%-os laevulozoldatban az opalizálás erősebbnek mutatkozott s kevés hártyafoszlányos üledék is képződik.

Az e csoportba tartozó három tenyészetnek óriási kulturái sok tekintetben emlékeztetnek egymásra, miért is ezeket későbbi helyen együttesen tárgyalom.

A 9. sz. tenyészet baktériumai úgy alakban mint hatásukban a 8. sz. tenyészet baktériumaihoz hasonlítanak. A 28. sz. fotogramm a malátalében tenyésztett, methylénkékkel festett baktériumok képét mutatja. Szabályos gömbalakú 0·2—0·3 μ. nagyságú sejtek, az őket körülövező nyálkás anyaggal hatalmas jellegzetes telepekké csomósodnak össze. Két-két sejt diplokokkuszokat alkot, láncok nem keletkeznek. Az egyes sejtek, mint a diplokokkuszok baktérium mozgást nem végeznek.

Methylénkékkel Gram szerint is igen jól festődnek.

A tenyészet malátalében, komlózott malátalében valamint húslében is kevés kivétellel úgy viselkedik, mint az előző faj. A különbségek csekélyek. Kuszó hártyát alig alkot, a jóval gyengébb pókháló rajzolatú felületi hártya nem sülyed el egy tömegben, hanem előzőleg több

részre szakadozik. Az oldat zavarodása kisebb. Élesztőkivonatban gyöngébben fejlődik s a 14. nap elteltével majdnem kristálytiszta.

Cukoroldatokban fejlődés egyáltalán nem tapasztalható.

A 10. sz. tenyészet rövidebb-hosszabb, egymásba-akadt pálcikákat mutat (29. sz. fotogramm). E pálcikák azonban nem bacilluspálcikák, hanem — a mint már a pálcikák tagoltságából is jól látható — 0·6—0·8 μ nagyságú kokkuszoknak streptokokkuszos sorakozása folytán keletkezett pálcikafonalak, melyeket rendkívül erős burok vesz körül. A burok helyenként vékonyabb, miért is e helyeken a tagoltság jobban látható. A pálcikák szétszakadásával rövidebb pálcikák keletkeznek, további osztással a diplokokkuszok és az egyes kokkuszsejtek szabaddá válnak. A fotogrammban diplokokkusok, továbbá egyes különálló sejtek is láthatók. Az ép pálcikákból, rövidebb pálcikákból és az egyes szabaddá vált sejtekből jellegzetes mikroszkopos kép alakul ki, melynek alapján a baktérium mindenkor könnyen felismerhető.

Methylénkékkel Gram szerint is kitünően színeződnek.

A baktériumok malátalében, komlózott malátalében és húslében 25° C-on gyors zavarodást idéznek elő, mely zavarodás kevés kocsonyás üledékképződés után némileg elmulik (5., 6. és 8. sz. tábl.).

4—5° C-on és 10—15° C-on azt elváltozások, minimálisaknak modhatók.

Élesztőkivonatban valamint cukoroldatokban nem fejlődik.

Szúrt kulturák.

A szúrt kulturák növekedése zselatina-táptalajban mind a három fajnál a szúrás teljes hosszában egyszerre indul meg. A csatorna felső részén a növekedés valamivel erősebb, a zselatina folyósodása is innen indul ki. A 8. sz. tenyészetnél közvetlenül a felületi kolónia alatt a zselatina meglágyul és fokozatosan a szúrás mentén lejebb és lejebb húzódik. Két-három hónap elteltével a zselatina egész tömegében víztiszta, híg folyós, melyben a felületi kolónia gyenge ütögetésre könnyen elsülyed.

A 9. és 10. sz. tenyészetnél hasonló jelenségek figyelhetők meg. Kevés különbség abban mutatkozik, hogy a teljesen folyóssá vált zselatina a 9. sz. tenyészetnél csak zavaros, a 10. sz. tenyészetnél pedig zavaros és barnás-vöröses színű.

Agár szúrásban erősebb növekedés csak a csatorna felső részén indul meg. A fejlődés 4—5 hónap mulva megszűnik; folyósodás nem következik be s mindenkor erős felületi kolónia képződik.

Óriás-kolóniák.

A 8., 9. és 10. sz. tenyészetnek óriás-kolóniái sokban hasonlók egymáshoz, miért is együttesen tárgyalom őket.

A kolóniák az összes táptalajokon kitünően fejlődnek. A zselatina-táptalajok 2—3 hónap alatt elfolyósodnak. A kolóniák nemcsak a zselatina felszínén, hanem hamarosan befelé is növekednek. Míg a 8. sz. tenyészetnél a zselatinába mélyedő és a kolónia alatt szabályos félgömb alakban növekedő rész kristály tiszta, híg folyós váladék, mely csak a beoltás helyétől lefelé mutat gyenge homályos felhőzetet (35. sz. felvétel), addig a 9. és a 10. sz. tenyészetnél a beféle növekedő rész finom fehér szálú gyökérzetnek mondható, mely körül a zselatina hamarosan megpuhul, majd hígfolyós lesz. (37. sz. felvétel.)

Ámbár mind a három ide tartozó baktériumfaj nem fejlődik a sörben, a sörzselatinán erős kolóniákat alkot, sőt még folyósodást is létesít. E jelenséget azzal magyarázom, hogy a sörtáptalajok készítésénél a baktériumok fejlődésére valószinűleg gátlólag ható anyagok, mint pl. a szénsav és alkohol elvesznek s ezeknek hiánya következtében a baktériumok némileg fejlődhetnek.

Malátalé-, komlózott malátalé- és sör-agáron kitünően fejlődnek. 6—8 hónap alatt 5—6 cm. átmérőjű, magasra kiemelkedő ráncos kolónia keletkezik. A 30. sz. felvétel a 8. sz. tenyészetnek 8 hónapos sör-agár kulturáját mutatja. A kolónia színe sárgás-barna. A 9. sz. tenyészet kolóniája hasonló. A 10. sz. tenyészet kolóniája a 31. sz. felvételen látható.

A 8. sz. tenyészet kolóniájától csekély eltérés mutatkozik abban, hogy a kimagasló éles gerincek által határolt területek valamivel nagyobbak, továbbá hogy a legnagyobb ráncozottság főleg a kolónia közepén mutatkozik, míg a 8. és 9. sz. tenyészetnél inkább csak a szélek felé. A kolónia színe az előbbiektől eltérőleg sötétbarna.

Húsagáron a 8. sz. tenyészet élénken csillogó, porcellánszerűen kiemelkedő s a szélek felé ellapuló kolóniát alkot (32. sz. felvétel). A 9. sz. tenyészet kolóniája alig mutat kiemelkedéseket, teljesen sima szélű és fénytelen. A 10. sz.-é ehhez hasonló.

Húslézzselatinán valamennyi tenyészet sima, erősen csillogó, sárgás-barnás, öblösen kiképzett szélű kolóniákat alkot. A zselatina folyósodása hamarosan indul meg.

Élesztőkivonat-zselatinán csak a 8. sz. tenyészet alkot erőteljes kolóniát. Az első hónapon teljesen sima, szürkés hártya keletkezik, mely körül a 2 hónapban erősen kiemelkedő, dombos-völgyes gyűrű fejlődik. A 33. sz. felvétel a kolóniának ezen képét mutatja.

E három tenyészet kolóniái egymástól legeltérőbben cukor-agáron fejlődnek. A 8. sz. tenyészet cukoragár kulturája fehér, teljesen sima, szürkésen felhőzött kerek hártyát mutat (34. sz. felvétel), melyből a beoltás helyén nyulós, nyálkás, homályos anyag húzódik a zselatina belsejébe, mely körül a gelatina félgömb alakban kristálytisztán folyósodik. (35. sz. felvétel.)

Eltérően fejlődik a 9. sz. tenyészet cukoragár kulturája. A beoltás helyén, körülbelül $^1/_2$ cm. átmérőjű, erősen csipkézett, fehér színű kolónia keletkezik, mely a zselatina felszínén többé nem növekszik, hanem csak befelé nő, ágas-bogas, fehéres, vékonyabb és vastagabb gyökérzet alakjában. A 36. sz. felvétel a kolóniát felülnézetben mutatja. A fényképen jól látható, hogy a beoltás helyétől kiinduló egyes ágak az agárba mélyednek, majd ismét felfelé a felszínre törekednek, miáltal az elmosódott ágak végei valamivel élesebbnek mutatkoznak. Oldalnézetben (37. sz. felvétel) az ágas-bogas rész szabálytalan alakú, átlátszatlan, szürkés-fehér tömegnek mutatkozik.

Teljesen eltérően fejlődik a 10. sz. tenyészet cukoragár kolóniája (38. sz. felvétel). Hasonlóan mint a zselatina táptalajokon vastag, erősen kiemelkedő, ráncos, barnás hártya képződik, melyből az agár belsejébe végtelen finom bársonyszerű, világosbarna szálladék, szálas-csomók mélyednek. Míg a felületi hártya bizonyos időn túl nem növekszik, addig a szálladék hamarosan az egész tápoldatot ellepi.

A mikroorganizmusok identifikálása.

Miután ezzel a budapesti palacksör megbetegedését előidéző baktériumok ismertetését befejeztem, a fajok identifikálása, azaz annak megállapítása marad hátra, hogy e bakteriumok a baktériumrendszer mely csoportjába tartoznak és hogy az irodalomból ismeretes fajok közül melyekkel azonosak.

A baktériumsejtekre vonatkozó mikroszkopos megfigyeléseket véve alapul, a sejtek színe és belső szerkezete, a sejtzárványok stb. stb. alapján a talált fajokat Migula baktériumrendszerében az «Eubactéria» csoportba sorolhatjuk. Mivel a sejtek mindenkor teljesen gömbölyüek, s így az osztódás alkalmával is csak igen kevéssé nyúlnak meg, az eubakteria csoportnak «Coccaceae» családjába tartoznak. Azon tenyészeteket, melyeknél az osztódás egy irányban történik és a sejtek hosszabb-rövidebb láncokat alkotnak, a «Streptococcus» alcsoportba sorolhatjuk. A két irányban osztódók viszont, melyeknél a sejteknek egymás mellé való helyeződéséből lemezszerű telepek keletkeznek, a «Micrococcus» alcsoportba tartoznak.

A baktériumok további identifikálása felette nehéz. Közelebbi meghatározásokhoz ugyanis az egyes tenyészetek tekintetében megállapított faji sajátságoknak az irodalomból ismeretes, sörbetegségeket okozó baktériumok faji sajátságaival való összehasonlítására és összeegyeztetésére volna szükségünk, ami azonban a tudományos adatok hiányossága folytán lehetetlen, mert az irodalomban ismertetett baktériumok eléggé részletesen leírva még nincsenek. Dolgozatom első részében a káros sörbaktériumok egyes faji tulajdonságai kimerítően

MAGYAR
TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA

vannak ismertetve, egyéb sajátságaikról azonban alig van említés téve. Gyakoriak, sőt túlnyomóak az általános vonatkozású feljegyzések. A kutatók rendszerint a baktériumokat csak egyes sajátságaik alapján ismertették bővebben.

Az irodalomban említett baktériumoknak oly részletes ismertető leírására volna szükségünk, mely főleg tápoldatokban s táptalajokon mutatott sajátságukat, viselkedésüket ismertetné bővebben. Az identifikáláshoz a baktériumok alakjára, nagyságára, festék felvevő képességére stb. stb. vonatkozó észleletek nem kielégítők, amit azon körülmény is bizonyít, hogy a sörből a dolgozat megírásához szükséges vizsgálódások folyamán — isolált kokkuszfajok dacára annak, hogy egymásra nagyon is hasonlítanak, — mégis különbözők.

E dolgozat során bemutatott adatoknak az irodalmi adatokkal való egybevetése azért is lehetetlen, mert az irodalmi adatok nem tüntetik fel azt, hogy az egyes sajátságok megállapítása miként s mily körülmények között történt. Nem elegendő annak feltüntetése hogy pl. «a sört megzavarosítja», hanem szükséges még a hőfokot is megadni; nem közömbös továbbá az sem, hogy a baktérium káros hatását 25° C-on vagy 4—5° C-on határozzuk meg. Az összehasonlítást megnehezíti az a körülmény is, hogy a baktérium faji sajátságai, chemiai, fizikai, biológiai behatásokra esetleg meg is változhatnak. Bár e feltevések mindeddig nem nyertek pozitiv igazolást, mindazonáltal feltételezhető, hogy a rám bízott feladat megfejtése céljából tenyésztett, huzamosabb idő óta állandóan malátalében és sörben fejlődő baktériumok — hirtelen más körülmények közé kerülve — az eddigiektől eltérő sajátságokat fognak mutatni. Sietek ugyan megjegyezni, hogy kisérleteim e feltevést nem igazolták. Malátaléből húslébe oltott tenyészetek mindenkor a húslében mutatott sajátságokat mutatták. Viszont 2—3-szor húslében felfrissített s malátalébe visszaoltott tenyészetek megint csak a malátalében mutatott jellegzetes elváltozásokat idéztek elő. Némi különbség csupán abban mutatkozot, hogy a jelenségek az új tápoldatban valamivel később jelentkeztek. Mindezeket összegezve mondhatjuk, hogy a baktériumok helyes identifikálása csak akkor lesz lehetséges, ha a már ismert sörgyári baktériumokról bővebb és kimeritőbb ismeretekkel fogunk rendelkezni.

Összefoglalás.

Magyarországi sörökben előfordúló káros sörbakteriumok tanulmányozása céljából először sörtartossági vizsgálatokat végeztem, azaz a sörben keletkező elváltozásokat, a sör megromlását, megbetegedését kisértem figyelemmel. A sörben észlelt elváltozás esetében további vizsgálataim oda irányultak, hogy kimutassam az elváltozás közelebbi okát s mibenlétét, főleg hogy az elváltozás előidézésében nincs-e valamely bakteriumnak fontos szerepe. Amennyiben az utóbbi eset valónak bizonyult, a betegséget előidéző bakteriumot a sörből kiválogatni igyekeztem. A tartósságra vizsgált sörökből így számos sörbetegséget okozó bakteriumokat válogattam ki, melyeket további mikroszkopos és mikrobiológiai vizsgálatoknak vetettem alá, hogy faji jellegüket kellőleg megismerhessem. Ezen vizsgálatok alapján a beteg sörökből kiválogatott összes bakteriumokat 10 különböző fajú bakteriumoknak minősíthettem. A 10 bakteriumfajt rokon tulajdonságaik alapján három alcsoportba osztályoztam.

Az első csoportba soroltam azon bakteriumokat melyek, a sörben jól fejlődnek, rövid időn belül igen káros elváltozásokat idéznek elő.

A második csoportba azokat osztályoztam, melyek a sörben gyengébben fejlődnek s csak hosszabb idő elteltével lényegesen kisebb fokú elváltozásokat idéznek elő.

A harmadik csoportba foglaltam végül mindazokat, melyek a sörben nem fejlődnek, elváltozásokat nem idéznek elő, de a félgyártmányokban elszaporodva annál kártékonyabbak.

A bakteriumok identifikálása, azaz annak megállapítása, hogy az általam izolált bakteriumok az irodalomban ismertetett káros sörbetegségeket okozó bakteriumok közül melyekkel azonosak, egyelőre nem volt lehetséges. Ennek okát abban kell keresni, hogy az irodalomban felsorolt káros sörgyári bakteriumok nincsenek rendszeresen tanulmányozva s ismertetve, miért a kisérleti eredményeimet a vonatkozó feljegyzésekkel összehasonlítani nem tudtam. Az egyes bakteriumokra vonatkozó irodalmi adatok rendkívül hiányosak, többé kevésbbé csak általános vonatkozásuak, a kiválogatott bakteriumok helyes indentifikálása ez oknál fogva csak akkor lesz lehetséges, ha az irodalomban felsorolt bakteriumok faji tulajdonságait közelebbről fogjuk ismerni.

Referat.

Die in ungarländischen Bieren vorkommenden schädlichen Bakterien.

Von: **G. Kotrba.**

Aus dem **Agrikultur-Chemisch-Technologischen Laboratorium der Technischen Hochschule** zu **Budapest.**

Vorstand: **Prof. Dr. A. v. 'Sigmond.**

Um die Bakterien unserer Biere studieren zu können, stellte ich zunächst Haltbarkeitsproben dieser Biere an. Diese Versuche ermöglichten auch gleichzeitig, die im Biere eintretenden Veränderungen, das Erkranken und Verderben desselben beobachten und studieren zu können. Im Falle wahrgenommener Veränderungen erstrecken sich meine weiteren Versuche darauf, festzustellen: was die Ursache der Veränderung ist, in was dieselbe besteht, insbesondere aber darauf, ob die Ursache der Veränderung nicht etwa auf die Tätigkeit anwesender Bakterien zurückzuführen sei. Im letzteren Falle war ich gleichzeitig bemüht, die Bakterien des Bieres in reiner Kultur zu isolieren. Ich isolierte zahlreiche, verschiedenartige Bierkrankheiten erregende Schädlinge, die ich weiteren mikroskopischen und mikrobiologischen Untersuchungen unterwarf, um ihren speziellen Charakter näher und gründlicher kennen zu lernen. Auf Grund dieser Untersuchungen gelang es mir sämtliche isolierte Bakterien in zehn Species, diese wieder auf Grund der erkannten Eigenschaften in drei Gruppen einzureihen.

In die erste Gruppe reihte ich jene Bakterien, die im Biere gut gedeihen und in kurzer Zeit sehr schädliche Veränderungen desselben hervorrufen. — Die zweite Gruppe umfaßt diejenigen, die im Biere schwächer gedeihen und erst nach geraumer Zeit kleinere Veränderungen hervorrufen. — In die dritte Gruppe sind jene Bakterien einzureihen, die im Biere sich nicht vermehren, keine Veränderungen desselben hervorrufen, für die Halbprodukte des Bieres jedoch desto schädlicher sind.

Eine Identifizierung der von mir isolierten Bakterien mit den in der einschlägigen Literatur beschriebenen Bierschädlingen, konnte vorderhand nicht durchgeführt werden und zwar aus dem Grunde, weil die in der bezüglichen Literatur bisher erörterten Bierkrankheiten, bezw. die dieselben erregenden Bakterien bisher systematisch noch nicht untersucht und beschrieben wurden. Aus diesem Grunde

konnten auch meine Versuchsresultate mit den in der Literatur publizierten nicht verglichen werden. Hinsichtlich der Beschreibung der einzelnen Arten ist die Literatur noch sehr lückenhaft, zur Identifizierung der Bakterien findet man nur sehr schwache Anhaltspunkte vor.

Die Indentifikation der isolierten Bakterienspecies kann daher erst dann erfolgen, wenn die die einzelnen Bierschädlinge charakterisierenden Eigenschaften in der einschlägigen Literatur eingehender beschrieben sein werden.

Táblázatok, fotogrammok és felvételek.

Táblázatok:

1. sz. táblázat: A bakteriumokra vonatkozó vizsgálati eredmények rövid összefoglalása.
2. « « Sörben keletkező elváltozások 25° C-on.
3. « « « « « 10° «
4. « « « « « 4—5° «
5. « « Malátalében keletkező elváltozások 25° C-on.
6. « « Komlózott malátalében keletkező elváltozások 25° C-on.
7. « « Élesztőkivonatban keletkező elváltozások 25° C-on.
8. « « Húslében keletkező elváltozások 25° C-on.
9. « « Malátalében, Komlózott malátalében, Húslében, Élesztőkivonatban keletkező elváltozások 10—15° C-on és 4—5° C-on.
10. « « Cukoroldatokban keletkező elváltozások 25° C-on, 10—15° C-on 4—5° C-on.
11. « « Sörélesztővel és bakterium tenyészettel beoltott malátalé és komlózott malátalé elváltozása 14 nap elmúltával 25° C-on.

1. táblázat. A bakteriumokra vonatkozó

Bakterium csoport száma	Tenyészet száma	A sejtek alakja és nagysága Alakzatok	A sejtek Gram szerinti fejlődése	Tenyészetek bontási erélye 25°C-on			
				Malátalé	Komlózott malátalé	Sör	Húslé
I. Csoport	1	0·8—1·1 μ kokkuszsejtek. Diplokokkuszok. Golyós sorok és fonalak.	+	44		52	46
	2	0·4—0·7 μ kokkuszsejtek. Szőlőfürt alakzatok.	○	40		52	32
	3	0·9—1·4 μ kokkuszsejtek. Diplokokkuszok. Vastag burkú golyós sorok. Csomós alakzatok.	+	44		58	36
II. Csoport	4	0·5—0·8 μ kokkuszsejtek Diplokokkuszok. Rövid fonalak. Szőlőfürt alakzatok.	+	66		32	28
	5	0·6—0·8 μ kokkuszsejtek. Streptokokkusz fonalak.	○	40		26	28
	6	0·3—0·4 μ kokkuszsejtek. Rózsafüzér láncok. Szőlőfürt alakzatok.	○	68		14	54
	7	0·2—0·3 μ kokkuszsejtek. Stafilokokkusz láncok. Szőlőfürt alakzatok.	+	64		14	34
III. Csoport	8	0·4—0·6 μ kokkuszsejtek. Nyálkás anyagba burkolt diplokokkuszok kisebb telepek.	○	66		—	50
	9	0·2—0·3 μ kokkuszsejtek. Nyálkás anyagba burkolt nagy telepek.	+	60		—	40
	10	0·6—0·8 kokkuszsejtek. Diplokokkuszok. Vastag burokkal körülvett streptokokkusz pálcika fonalak.	+	52		—	34

Jelmagyarázat: + erős fejlődés,

vizsgálat ieredmények rövid összefoglalása.

Savfok nagysága 25°C-on 14 nap elmultával				Indol reakció	Tenyészetek fejlődőképessége tiszta tápoldatokban												Tenyészetek fejlődő képessége élesztő jelenlétében 25° C-on					
					Malátalé	Komlózott malátalé	Húslé	Sör	Élesztőkivonat	1% Dextroz oldat	10% Dextroz oldat	1% Laevuloz oldat	10% Laevuloz oldat	1% Saccharoz oldat	10% Saccharoz oldat		Sok élesztő, kevés mikroorganizmus		Egyenlő menyiségű élesztő és mikroorg.		Kevés élesztő, sók mikroorganizmus	
Malátalé	Komlózott malátalé	Sör	Húslé		25° 10—15° 4—5°												Malátalé	Koml. malátalé	Malátalé	Koml. malátalé	Malátalé	Koml. malátalé
0·9		2·8	Lugos 0·6	—	+ + +	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+
0·7		4·2	Lugos 0·4	—	○ + +	+	+	+	○ + +	○	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	+	+
0·3		4·0	0·6	—	+ + +	+	○ ○ +	○	+ + +	○ + +	○	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+
0·7		8·0	0·2	—	+ + +	○	+ +	○	○ ○ +	—	○	○	—	—	—	—	—	—	○	○	+	+
0·5		9·0	1·0	—	○ +	○	+	—	○ + +	—	○	○	—	—	—	—	○	○	○	○	+	+
0·7		3·6	0·6	—	+	+	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+
0·8		5·0	0·6	—	+ +	+	—	○ +	○ ○ +	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	+	+
1·6		—	Lugos 0·8	○	+ + +	+	+	—	○ +	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ +	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○	○	+	+	+	+
1·6		—	Lugos 0·8	—	○ +	○	—	—	○ +	—	—	○ ○	—	—	—	—	○	○	+	+	+	+
0·6		—	0·6	+	○ +	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+

○ gyönge fejlődés, — nem fejlődik.

(1. táblázat

Bakterium csoport száma	Tenyészet száma	A sejtek alakja és nagysága Alakzatok	Szúrási kulturák fejlődőképessége: Malátalé zselatina	Komlózott malátalé zselatina	Sör zselatina	Élesztőkivonat zselatina	Húslé zselatina	Sör ágár	Hús ágár	1% Dextroz zselatina	10% Dextroz zselatina	1% Laevuloz zselatina	10% Laevuloz zselatina	1% Saccharoz zselatina	10% Saccharoz zselatina
I. Csoport	1	0·8—1·1 μ kokkuszsejtek. Diplokokkuszok. Golyós sorok és fonalak.	+	+	+	○	○	—	—	○	○	○	○	○	○
	2	0·4—0·7 μ kokkuszsejtek. Szőlőfürt alakzatok.	○	○	+	○	+	+	○	+	○	○	○	○	○
	3	0·9—1·4 μ kokkuszsejtek. Diplokokkuszok. Vastag burkú golyós sorok. Csomós alakzatok.	○	○	○	○	○	○	○	+	+	+	+	+	+
II. Csoport	4	0·5—0·8 μ kokkuszsejtek. Diplokokkuszok. Rövid fonalak. Szőlőfürt alakzatok.	+	+	+	+	+	○	+	○	○	○	○	○	○
	5	0·6—0·8 μ kokkuszsejtek. Streptokokkusz fonalak.	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	○
	6	0·3—0·4 μ kokkuszsejtek. Rózsafüzérláncok. Szőlőfürt alakzatok.	○	○	○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—
	7	0·2—0·3 μ kokkuszsejtek. Stafilokokkusz láncok. Szőlőfürt alakzatok.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
III. Csoport	8	0·4—0·6 μ kokkuszsejtek, Nyálkás anyagba burkolt diplokokkuszok kisebb telepek.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	9	0·2—0·3 μ kokkuszsejtek. Nyálkás anyagba burkolt nagy telepek.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	10	0·6—0·8 μ kokkuszsejtek. Diplokokkuszok. Vastag burokkal körülvett streptokokkusz pálcika fonalak.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Jelmagyarázat: + erős fejlődés,

folytatása.)

Óriáskoloniák fejlődőképessége:													Zselatina táptalajok folyósítása:										
Malátalé zselatina	Komlózott malátalé zselatina	Sör zselatina	Elesztőkivonat zselatina	Húslé zselatina	Sör ágár	Hús ágár	1% Dextroz zselatina	10% Dextroz zselatina	1% Laevuloz zselatina	10% Laevuloz zselatina	1% Saccharoz zselatina	10% Sachharoz zselatina	Malátalé zselatina	Komlózott malátalé zselatina	Sör zselatina	Élesztőkivonat zselatina	Húslé zselatina	1% Dextroz zselatina	10% Dextroz zselatina	1% Laevuloz zselatina	10% Laevuloz zselatina	1% Saccharoz zselatina	10% Saccharoz zselatina
+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+	+	+	○	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+	+	+	+	+	+	+	○	○		○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+	+	+	○	+	+	+	—	—	—	—	—	—	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—
+	+	+	○	○	+	○	○	○	—	—	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	○	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	○	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

○ gyönge fejlődés, — nem fejlődik.

2. táblázat. Sörben keletkező elváltozások 25° C-on.

Napok száma	1. sz.	2. sz.	3. sz.	4. sz.	5. sz.	6. sz.	7. sz.	8. sz.	9. sz.	10. sz.
	tenyészet									
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	—	Opalizál	A sör kristálytiszla. Néhány lebegő csapadék pelyhecske észlelhető.	—	—	—	—	—	—	—
6	Opalizálás	«	Opalizálás. A pelyhecskékben tömörebb pontocskák mutatkoznak.	—	—	—	—	—	—	—
7	Gyengén zavaros. Erős pergamentszerű, áttetsző sárgás szürke hártya képződik.	«	«	—	—	—	—	—	—	—

(2. táblázat folytatása.)

Napok száma	1. sz.	2. sz.	3. sz.	4. sz.	5. sz.	6. sz.	7. sz.	8. sz.	9. sz.	10. sz.
	tenyészet									
8	Erősen zavaros. Nagymennyiségü pelyhes csap. kiválik. A sör kocsonyás, nyulós.	Opalizál	A felszinen nehány apró irizáló szigetecske látható.	—	Alig opalizál.	Alig opalizál.	—	—	—	—
9	A hártyán fehér pontocskák képződnek. Helyenként erős gyürü képződik..	Nehány fehéres hártya szigetecske.	Kevés laza, gyengén összekocsonyásodott üledék.	Opalizál	«	«	—	—	—	—
10	«	Kevés por, daraszerü kiválás.	«	Minimális porszerü kiválás.	«	«	Opalizál.	—	—	—
11	A sör ujra hig folyós. Nagymennyiségü laza, pelyhes világos barna üledék.	«	«	«	Kevés laza, pelyhes kiválás.	«	«	—	—	—
12	«	«	«	«	«	«	«	—	—	—
13	«	«	«	«	«	«	«	—	—	—
14	Erős fehér foltos hártya. Helyenként kifejlődött gyürü. A sör teljesen zavaros. Sok laza, pelyhes, világos barna üledék.	Gyenge fehér foltos hártya. Erős opalizálás Összekocsonyásodott durva szemecskékből álló nagyobb mennyis. szürkés barna ül.	A sör erősen opaliz. Néhány fehéres-sárgás szigetecske. Igen kevés gyengén összekocsonyásodott sötét barna üledék.	A sör opalizál. Kevés könnyen felrázható, laza, barnás, porszerü üledék.	A sör opalizál. Igen kevés, pelyhes, világos barna üledék.	Alig opalizál.	Opalizál. Kevés üledék	—	—	—

3. táblázat. Sörben keletkező elváltozások 10° C-on.

Napok száma	1. sz.	2. sz.	3. sz.	4. sz.	5. sz.	6. sz.	7. sz.	8. sz.	9. sz.	10. sz.
	t e n y é s z e t									
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	—	—	—	—	Opalizál	—	—	—	—	—
6	—	—	—	—	«	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	Nehány irizáló hártya szigetecske	—	—	—	—	—

(3. táblázat folytatása).

Napok száma	1. sz.	2. sz.	3. sz.	4. sz.	5. sz.	6. sz.	7. sz.	8. sz.	9. sz.	10. sz.
	t e n y é s z e t									
8	Opalizál Áttetsző fehér pettyes hártya képződik.	Gyengén opalizál.	—	—	Foszlányos kiválás.	—	—	—	—	—
9	A sör egész tömegében kocsonyás, sürü, nehezen mozgó.	«	—	—	«	—	—	—	—	—
10	Teljesen zavaros. Helyenként gyürü keletkezik, és kevés laza pelyhes üledék.	«	Gyengén opalizál.	—	Zavaros.	—	—	—	—	—
11	«	Néhány alig észrevehető irizáló hártya szigetecske.	Erősen opalizál. Nehezen felrázható kocsonyás üledék.	Minimális opalizálás.	«	—	Opalizál.	—	—	—
12	«	A hártyán néhány fehér pontocska képződik. Minimális csapadék	«	«	«	—	«	—	—	—
13	«	«	«	«	«	—	«	—	—	—
14	Fehér foltos áttetsző hártya. Helyenként megvastagodott gyürü. Teljesen zavaros, de rendes konsistenciáju. Kevés barnás üledék.	Fehér foltos vékony hártya. A sör opalizál. Barna szemecskés üledék.	Erős opalizálás. Minimális, kocsonyás üledék.	Minimális opalizálás és porszerü. üledék.	Irizáló hártya szigetecskék. Gyenge zavarodás. Minimális foszlányos kiválás.	—	Opalizál.	—	—	—

4. táblázat. Sörben keletkező elváltozások 4—5° C-on.

Napok száma	1. sz.	2. sz.	3. sz.	4. sz.	5. sz.	6. sz.	7. sz.	8. sz.	9. sz.	10. sz.
	t e n y é s z e t									
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(4. táblázat folytatása.)

Napok száma	1. sz.	2. sz.	3. sz.	3. sz.	5. sz.	6. sz.	7. sz.	8. sz.	9. sz.	10. sz.
	tenyészet									
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	Gyengén opalizál.	—	Opalizál.	—	—	—	—	—	—	—
10	Opalizál. Gyenge felületi hártya képződik.	—	«	Gyenge opalizálás.	—	—	—	—	—	—
11	A hártyán fehér pontocskák képződnek.	—	«	«	—	—	—	—	—	—
12	Laza pelyhes kiválás. A sör egésztömegében kocsony.	—	«	«	Gyenge opalizálás.	—	—	—	—	—
13	«	Gyenge opalizálás.	«	«	«	—	—	—	—	—
14	Erős opalizálás. Gyenge felületi hártya. A sör sürü kocsonyás. Kevés laza, pelyhes üledék.	Gyenge opalizálás.	Opalizál. Minimális porszerü üledék.	Gyenge opalizálás. Minimális üledék.	Erősebb opalizálás.	—	—	—	—	—

5. táblázat. Malátalében keletkező elváltozások 25° C-on.

Napok száma	1. sz.	2. sz.	3. sz.	4. sz.	5. sz.	6. sz.	7. sz.	8. sz.	9. sz.	10. sz.
	tenyészet									
1	Gyengén opalizál.	—	Gyengén opalizál.	—	Opalizál.	Erősen opalizál.	Gyengén opalizál.	—	—	Gyengén opalizál.
2	Erősen opalizál.	—	«	Gyengén opalizál.	«	Gyengén zavaros.	Erősen opalizál.	—	—	«
3	«	—	«	Erősen opalizál.	Kevés laza vattaszerű csapadék.	«	Zavaros	Gyengén opalizál. Gyenge felületi hártya, fehér foltos megvastagodásokkal.	—	Gyengén zavaros.
4	Alig észlelhető finom áttetsző hártya képz. Gyenge ütögetésre a hártya porszemecskékre szakadozik s elsülyed.	Gyengén opalizál.	Erősen opalizál. Vattaszerűcsapadék kiválása észlelhető.	Zavaros	«	Erősen zavaros.	«	«	—	«
5	Erősen zavaros.	Erősen opalizál.	Zavaros.	Egyenletes hártya képződik, mely az oldalfalakra nem kuszik.	«	«	«	Erősen opalizál.	Opalizálás Alig észrevehető finom szürkés fehér felületi hárty.	Oldat tisztul.
6	—	Szürkés sárgás hártya-szigetecskék képződnek.	«	Oldat tisztul.	«	Kevés porszerű üledék.	«	Zavaros.	Zavaros szürkés fehér sima gyűrű képződik.	«
7	Oldat tisztul.	Sima gyűrű képződik.	Oldat tisztul.	«	«	«	«	Hártya erősen vastagszik és a felületre kúszik. Fehér gyűrű képződik.	Oldat tisztul. A megvastagodott hártya egy tömegben elsülyed.	«

(5 táblázat folytatása.)

Napok száma	1. sz.	2. sz.	3. sz.	4. sz.	5. sz.	6. sz.	7. sz.	8. sz.	9. sz.	10. sz.
	t e n y é s z e t									
8	Oldat tisztul.	A szigetecskékből, de főleg a gyűrűből sűrű porsz. nehezen ül. anyag vál ki, mely sűrű nyúlós, nyálk. ül. alkot.	Gyenge hártya képz. Főleg a hárty. alatt igen finom laza nehezen ülepedő. vattaszerű csapadék válik ki.	Oldat tisztul.	Kevés laza vattaszerű csapadék.	Kevés porszerű üledék.	Zavaros.	Tisztul, kevés barnás porsz. üledék.	Felületi hártya ujra képződik. Kevés porszerű üledék.	Oldat tisztul.
9	Sok barna porszerű üledék képződik.	A sűrű üledékben dara szemecskék láthatók	A laza csapadékban sok fehér tömörebb pontocska képződik.	Alig opaliz. Hártya részint eltünt. Kevés szürkés barna porszerű üledék.	«	«	«	«	Képződő hártya pergamentszerű, áttetsző. Oldat ujra zavaros.	«
10	«	Oldat tisztul.	Sima fehér gyűrű képz. Hártyán néhány sárgás pontocska látható.	«	Nagyobb szemecskék kiválása észlelhető.	Irizáló végtelen finom hártya.	«	«	Felületi hártya és gyűrű részekre szak. elsülyed. Oldat tisztul.	«
11	«	«	«	«	«	«	«	«	Elsülyedt hártyarészek helyén ujra képződik finom hárty. Gyűrű teljesen eltünt.	«
12	«	«	«	Kristálytiszta.	«	«	«	Hártya egy tömegben elsülyed. Gyűrű elszakadás nélkül helyenként az oldatba merül.	Oldat kristálytiszta.	«
13	«	«	«	«	«	«	«	«	Gyűrű és hártya teljesen eltünt.	«
14	Hártya nincs. Erősen opalizál. Sok porszerű gyengén összekocsonyásodott barna üledék.	Néhány szürkés hártya-szigetecske. Kristálytiszta oldat. Teljesen sima erős sárgásfehér gyűrű. Apró szemecskéket tartalmazó kocsonyás szürkés üledék.	Szürkés fehér hártya nehány sárga pontocskával. Teljesen sima szürkés fehér gyűrű. Erősen opaliz. Sok pelyh. durva szemecs. taralmazó sötét barna üledék.	Hártyaszigetecske. Kristálytiszta. Gyűrű nincsen. Kevés barnás porszerű üledék.	Opalizál. Világos szürkés barna dara szemecskéket tartalmazó laza vattaszerű üledék.	Erősen zavaros. Minimális barnás porszerű üledék.	Erősen zavaros. Kevés durva sötét barna üledék.	Kúszó hártya fehér pettyes megvastagodásokkal.	Hártya, gyűrű nincs. Kristálytiszta. Laza könynyen felkeverhető szürkés feh. főleg hártyás üledék.	Gyengén opalizál. Kevés gyengén összekocsonyásodott ül.

6. táblázat. Komlózott malátalében keletkező elváltozások 25° C-on.

Napok száma	1. sz.	2. sz.	3. sz.	4. sz.	5. sz.	6. sz.	7. sz.	8. sz.	9. sz.	10. sz.
	t e n y é s z e t									
1	Gyengén opalizál.	—	Opalizál.	—	Opalizál.	Opalizál.	Gyengén opalizál.	—	—	Gyengén opalizál.
2	«	—	«	Gyengén opalizál.	Erősen opalizál. Vattaszerű laza csapadék válik le.	«	Zavaros.	—	—	«
3	Erősen opalizál.	—	Zavaros. Pelyhes csapadék válik le.	Erősen opalizál.	«	Zavaros.	«	Gyengén opalizál. Finom felületi hártya.	—	«
4	Zavaros. Finom hártya képződik.	—	«	Zavaros Vékony egyenletes hártya képződik.	«	«	«	«	Gyengén opalizál.	Zavaros.
5	«	Gyengén opalizál.	«	«	«	«	«	Hártyán fehér pontocskák keletkeznek. Erősen zavaros	Erősen opalizál.	Oldat tisztul. Könnyen felrázható porszerű üledék.
6	Tisztul. A hártya porrészekre oszolva elsülyed.	Erősen opalizál. Nehány hártyaszigetecske képződik.	Oldat tisztul. Finom hártya képz. Sok vattaszerű csapadék válik ki.	«	«	Kevés porszerű üledék.	«	Hártya falakra kúszik; széleken erősen megvastagszik; gyűrűt alkot.	Zavaros. Felületi hártya és sima gyűrű képződik.	«
7	Porszerű üledék képződik.	«	A hártyán sárgás foltos megvastagodások keletkeznek.	Oldat tisztul.	Zavaros. A vattaszerű csapadékban nehány tömörebb pontocska képződik.	«	«	«	Hártya helyenként az oldatba merül. Igen kevés porszerű üledék.	«

(6. táblázat folytatása.)

Napok száma	1. sz.	2. sz.	3. sz.	4. sz.	5. sz.	6. sz.	7. sz.	8. sz.	9. sz.	10. sz.
	t e n y é s z e t									
8	Porszerü üledék képződik.	Erősen opalizál. Néhány hártya szigetecske képződik.	A csapadékban daraszerű tömörebb pontocskák láthatók.	Oldat tisztul.	Zavaros. A vattaszerű csapadékban néhány tömörebb pontocska képződik.	Kevés porszerü üledék.	Zavaros.	Hártya falakra kúszik; széleken erősen megvastagszik; gyűrűt alkot.	Hártya több részre szakadva elsüllyed. Oldat tisztul.	Oldat tisztul. Könnyen felrázható porszerű ül.
9	«	Erős sima gyűrű képz. Nyúlós nyálkás anyag válik ki főleg a gyűrűből.	«	«	«	«	«	Tisztul kevés porszerü ül.	Az elsülyedt hártya helyén új hártya képződik.	«
10	«	«	«	«	«	«	«	«	Tisztul.	«
11	«	Tisztul. Nagyobb tömörebb daraszemecskék képződnek.	«	«	«	«	«	Hártya és gyűrű gyenge rázásra elsülyed.	Gyűrű helyenként leválik s darabokra szakadva elsülyed. Oldat tiszta.	«
12	«	«	«	«	«	«	«	«	Hártya újra képződik.	«
13	«	«	«	«	«	«	«	«	«	«
14	Hártya nincs. Oldat igen erősen opalizál. 3—4 m/m vastag barnás összekocsonyásodott porszerű üledék.	Néhány szürkés sárgás hártya szigetecske. Kristálytiszta. Sima gyűrű. Apró szemecskéket tartalmazó rendkívül kocsonyás szürkés sárga üledék	Nehány vastagabb hártya szigetecskék. Teljesen sima szürkés fehér gyűrű. Oldat zavaros. Sok pelyhes daraszerű gyengén összekocsonyásodott barnás ül.	Alig észrevehető finom hártya. Oldat tiszta. Kevés barnás szinű porszerű üledék.	Gyengén zavaros Világos szürkésbarna szemecskéket tartalmazó üledék.	Zavaros. Minimális barnás porszerű üledék.	Zavaros. Kevés durvaszemű sötét barna üledék.	Kuszó hártya sok fehér pontocskával. Gyűrű. felületi hártya elsülyedt. Oldat alig opaliz. Sok porszerű világos barna üledék.	Hártya nincs. Gyűrű nincs. Kristálytiszta. Sok hártyás részekből álló szürkés barnás ül.	Opalizál. Kevés összekocsonyásodott üledék.

7. táblázat Élesztő-kivonatban keletkező elváltozások 25° C-on.

Napok száma	1. sz.	2. sz.	3. sz.	4. sz.	5. sz.	6. sz.	7. sz.	8. sz.	9. sz.	10. sz.
	tenyészet									
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	—	—	—	Opalizál.	—	—	—
5	—	Opalizál.	Opalizál.	—	—	—	Erősen opalizál.	Opalizál.	Erősen opalizál.	—
6	—	«	Szürkés fehér hártyafoltok keletkeznek.	—	—	—	Egyenletes sima szürkés fehér hártya képződik.	Zavaros. Hártyafoltos megvastagodásokkal.	«	—
7	—	Erősen opalizál.	Szürkés fehér gyűrűkeletkeznek.	—	—	—	Sima fehér gyűrű kénz. Forszerű kiválás.	«	«	—

(7. táblázat folytatása.)

Napok száma	1. sz.	2. sz.	3. sz.	4. sz.	5. sz.	6. sz.	7. sz.	8. sz.	9. sz.	10. sz.
	tenyészet									
8	—	Daraszerű kiválás.	Szürkés fehér gyűrű keletkezik.	—	—	—	Sima fehér gyűrű képz. Porszerű kiválás.	Hártya erősen megvastagszik. Gyűrűt alkot. Falakra nem kúszik.	Alig észrevehető hártya.	—
9	—	Alig észrevehető irizáló hártya.	Gyűrű helyenként erősebben vastagszik. Kevés összekocsonyásodott ül.	Opalizál.	Opalizál.	—	«	Kevés üledék.	Az oldat tisztul.	—
10	—	«	«	Kevés foszlányos kiválás.	«	—	Tisztul.	«	«	—
11	—	«	«	«	«	—	«	«	«	—
12	—	«	«	«	«	—	«	«	«	—
13	—	«	«	«	«	—	«	«	«	—
14	—	Irizáló hártya. Erősen opalizál Kevés, gyengén összekocsonyásodott daraszerű szürkés fehér ül.	Nagy sárgás szürke hártya szigetek. Oldat opalizál. Gyűrű helyenként erősen kifejlődött Elég összekocsonyásodott ül.	Opalizál. Kevés foszlányos kiválás.	Kristály tiszta. Minimális üledék.	—	Erős sima fehér hártya. Sima gyűrű. Oldat erősen opalizál. Gyengén összekocsonyásodott porszerű üledék.	Erős fehér foltos hártya. Helyenként erősen megvastagodott gyűrű. Zavaros. Kevés porszerű ül.	Igen gyenge fehéres hártya. Oldat alig opalizál. Kevés porszerű üledék.	—

8. táblázat. Húslében keletkező elváltozások 25° C-on.

Napok száma	1. sz.	2. sz.	3. sz.	4. sz.	5. sz.	6. sz.	7. sz.	8. sz.	9. sz.	10. sz.
	tenyészet									
1	—	—	—	—	—	—	—	Gyengén opalizál.	—	—
2	Opalizál	—	—	—	—	—	—	Gyenge hártya. Zavaros.	—	—
3	Zavaros. Alig észrevehető igen finom sima hártya.	—	Opalizál. Kevés durva porszerű kiválás észlelhető.	—	—	Opalizál	—	Hártya erősen vastagszik s kiveszi a falakra kúszik. Gyűrű keletkezik.	Gyengén opalizál.	—
4	«	—	«	—	—	«	—	Az erősen megvastagodott hártya helyenkint az oldatba merül.	Erősen opalizál. Helyenként erősen megvastagodott hártya képződik.	—
5	«	—	Kevés foszlányos kiválás észlelhető.	—	—	Zavaros.	Gyengén opalizál.	A hártya és részben a gyűrű is elsülyed.	A hártya apró foszlányokra válva az oldatba elsülyed.	Opalizál
6	«	—	Hártya képződik mely a szélekfelé erősebben vastagszik s gyűrűt alkot.	Opaliz. Gyenge fehéres hártya, közvetlenül a hártya alatt az oldat sűrű porszerű kiválástól teljesen zavaros.	—	«	Zavaros.	Ujra képződik hártya. Kevés porszerű üledék.	Az elsülyedt hártya helyén új hártya képződik. Gyűrű helyenként erősen vastagszik.	«
7	«	Opalizál	Zavaros.	«	—	«	«	Tísztul.	A hártya képződés és elsülyedés újra és újra megismétlődik.	Zavaros.

(8. táblázat folytatása.)

Napok száma	1. sz.	2. sz.	3. sz.	4. sz.	5. sz.	6. sz.	7. sz.	8. sz.	9. sz.	10. sz.
	t e n y é s z e t									
8	Zavaros. Alig észrevehető igen finom sima hártya.	Gyenge fehéres hártya. Barna porszerü kiválás.	Zavaros.	Opaliz. Gyenge fehéres hártya közvetlenül a hártya alatt az oldat sürü porszerű kiválástól teljesen zavaros.	Gyengén opalizál. Minimális vattaszerü üledék.	Zavaros.	Zavaros.	Az ujabb hártya is elsülyed.	A hártya képződés és elsülyedés újra és újra megismétlődik.	Zavaros.
9	Minimális porszerü üledék.	«	«	«	Finom teljesen egyenletes hártya képződik.	«	«	Uj hártya képződik.	«	Oldat tisztul.
10	«	A hártya sima gyűrűt alkot.	Hártya és gyűrű eltűnik. Oldat tisztul.	Tisztul.	Durva nagyobb szemü csapadék kiválása észlelhető.	Oldat tisztul.	«	«	«	—
11	«	Oldat tisztul Uledék erősen növekszik.	«	«	Hártya lassan eltünik.	«	Lassan tisztul.	«	«	—
12	«	«	«	«	«	«	«	«	«	«
13	«	«	«	«	«	«	«	«	«	«
14	Gyenge hártya. Opalizál. Erősen összekocsonyásodott sárgás barna porszerű üledék.	Néhány sárgás fehér hártya szigetecske. Teljesen sima gyűrű. Oldat krist. tiszta. Összekocsonyásodott dara szemecskékből álló szürke ül.	Hártya nincs. Gyűrű majdnem teljesen eltünik. Oldat opalizál. Rendkivül sok laza, szürkés gyengén összekocsonyásodott ül.	Néhány irizáló hártya szigetecske. Kissé opalizál Fehéres porszerszerű üledék.	Néhány hártya szigetecske. Kissé opalizál. Összekocsonyásodost laza nagyobb szemecskéket tartalmazó üledék.	Erősen opalizál. Kevés, gyengén összekocsonyásodott porszerű üledék.	Erősen opalizál. Kevés durva porszerü üledék.	Hártya nincs. Gyűrű csak helyenkint látható. Oldat alig opalizál. Az egymásra rétegzett hártyák világos szürke üledéket alkotnak	Hártya nincs. Gyűrű maradványai csak helyenként látható. Nagy mennyiségű fehéres hártyás üledék. Opalizál.	Az oldat kristálytiszta. Kevés laza porszerü üledék.

9. táblázat. Malátalében, komlózott malátalében, húslében és élesztő-kvonatban keletkező elváltozások 10—15° és 4—5° C-on.

Tápoldat	1. sz.	2. sz.	3. sz.	4. sz.	5. sz.	6. sz.	7. sz.	8. sz.	9. sz.	10. sz.
	tenyészet									
Malátalében keletkező elváltozások 10—15° C-on	Erősen opalizál. Minimális üledék.	Sima keskeny gyűrű. Gyenge opalizál. Kevés nyálkás ül.	Zavaros. Keskeny sima gyűrű. Pelyhes üledék.	Zavaros. Apró hártyaszigetecskék Porszerű üledék.	Gyengén opalizál.	—	Erősen opalizál.	Zavaros. Gyenge hártya. Több egymásra rétegzett hártya nagy meny. ül. okoz.	Hártya szigetek. Opalizál. Minimális üledék.	Opalizál.
Malátalében keletkező elváltozások 4—5° C-on	Gyengén opalizál.	Gyengén opalizál.	Zavaros. Minimalis üledék.	Erős opalizálás. Kevés üledék.	—	—	—	Opalizál. Gyenge hártya. Kevés, főleg porszerű üledék.	Minimális opalizálás.	—
Komlózott malátalében keletkező elváltozások 10—15° C-on	—	Opalizál. Sima gyűrű. Kevés üledék.	Zavaros. Sima gyűrű. Pelyhes üledék.	Zavaros. Gyenge finom hártya. Kevés üledék.	Opalizál.	—	—	Zavaros. Erős hártya. Több egymásra rétegzett hártya, sok üledéket alkot.	Néhány hártyaszigetecske. Minimális üledék.	Erősebb opalizálás.
Komlózott malátalében keletkező elváltozások 4—5° C-on	—	—	Zavaros. Pelyhes üledék.	Opalizál. Kevés üledék.	—	—	—	Zavaros. Gyenge hártya. Kevés porszerű üledék.	—	—
Húslében keletkező elváltozások 10—15° C-on	—	Kesk.gyűrű. Opalizálás erős. Kevés üledék.	Gyengén opalizál.	Opalizál. Kevés üledék. Néhány hártyaszigetecske.	Gyengén opalizál.	Gyengén opalizál.	—	Zavaros. Gyenge hártya. Kevés üledék.	—	—
Húslében keletkező elváltozások 4—5° C-on	—	Opalizál.	Gyengén opalizál.	Opalizál. Kevés üledék.	—	—	—	Erősen opalizál.	—	—
Élesztőkivonatban keletkező elváltozások 10—15° C-on	—	Gyengén opalizál. Kevés üledék.	Erősen opalizál. Néhány hártya szigetecske. Kevés üledék.	—	—	—	Gyengén opaliz. Fehéres hártya. Igen keskeny sima gyűrű. Nehezen felkev. kocs. üledék.	Gyenge, helyenként vastagabb fehér hártya. Gyűrű nincs. Oldat zavaros. Kevés porsz. ül.	Gyengén opalizál.	—
Élesztőkivonatban keletkező elváltozások 4—5° C-on	—	—	Minim. opalizál.	—	—	—	Opalizál. Néhány fehéres hártyaszigetecske. Kevés összekocsonyásodott üled.	Oldat opalizál. Alig észrevehető hártya.	—	—

10. táblázat. Cukoroldatokban keletkező elváltozások 25°, 10—15° és 4—5° C-on.

Cukoroldat	Hőfok	1. sz.	2. sz.	3. sz.	4. sz.	5. sz.	6. sz.	7. sz.	8. sz.	9. sz.	10. sz.
		tenyészet									
1% Dextroz oldat	25°	—	—	Opalizál.	Opalizál.	Opalizál.	—	—	Opalizál.	—	—
	10—15°	—	—	«	« .	Tiszta, kevés porszerű ül.	—	—	«	—	—
	4—5°	—	—	—	—	Minim. opalizál.	—	—	Minim. Opalizál.	—	—
10% Dextroz oldat	25°	—	—	Opalizál.	Opalizál.	Opalizál.	—	—	Opalizál.	—	—
	10—15°	—	—	—	«	—	—	—	«	—	—
	4—5°	—	—	—	—	—	—	—	Minim. Opalizál.	—	—
1% Laevuloz oldat	25°	—	—	—	Opalizál.	Opalizál.	—	—	Opaliz. Könnyen felkeverhető hártya foszlányok.	Opalizál.	—
	10—15°	—	—	—	Gyengén opalizál.	—	—	—	Erősen opalizál. Hártya foszl.	«	—
	4—5°	—	—	—	—	—	—	—	Gy. opalizál. Kevés üledék.	—	—
10% Laevuloz oldat	25°	—	—	—	—	—	—	—	Opalizál. Hártya foszl.	—	—
	10—15°	—	—	—	—	—	—	—	Opalizál. Kevés hártya foszl.	—	—
	4—5°	—	—	—	—	—	—	—	Gyengén opalizál.	—	—
1% Saccharoz oldat	25°	—	—	—	—	—	—	—	Opalizál.	—	—
	10—15°	—	—	—	—	—	—	—	«	—	—
	4—5°	—	—	—	—	—	—	—	Minim. Opalizálás.	—	—
10% Saccharoz oldat	25°	—	—	—	—	—	—	—	Opalizál.	—	—
	10—15°	—	—	—	—	—	—	—	Minim. Opalizálás.	—	—
	4—5°	—	—	—	—	—	—	—	«	—	—

11. táblázat.

Sörélesztővel és tiszta bakteriumtenyészettel beoltott malátalé és komlózott malátalé elváltozása 14 nap elmultával 25° C-on

Tápoldat	1. sz.	2. sz.	3. sz.	4. sz.	5. sz.	6. sz.	7. sz.	8. sz.	9. sz.	10. sz.
	tenyészet									
1. Erjedésben levő malátalébe egy kacsnyi bakterium tenyészet oltva.	Zavaros. Gyenge fehér hártya. Sok összekocsonyásodott laza üledék.	Gyengén opalizál.	Erősen opalizál.	Kristály tiszta.	Gyengén opalizál.	Zavaros.	Gyengén opalizál.	Erősen opalizál.	Erősen opalizál.	Zavaros.
Erjedésben levő komlózott malátalébe egy kacsnyi bakterium tenyészet oltva.	Erősen zavaros. Gyenge sárgás fehér hártya. Sok összekocsonyásodott üledék.	«	«	«	«	«	«	«	«	«
2. Malátalébe egyidejüleg 1 - 1 kacsnyi élesztő és bakterium tenyészet oltva.	Erősen zavaros. Sárgás fehér erős hártya. Sok nyúlós nyálkás laza üledék.	Opalizál.	Zavaros.	Krist. tiszta. Hártya szigetecskék.	«	«	Opalizál.	Gyenge hártya zavaros.	Gyenge hártya zavaros.	«
Komlózott malátalébe egyidejüleg 1—1 kacsnyi élesztő és bakterium tenyészet oltva.	Erősen zavaros. Sárgás fehér erős hártya. Sok nyúlós nyálkás laza üledék.	«	«	«	«	«	«	«	«	«
3. Malátalébe egyidejüleg egy kacsnyi élesztő és 5 cm^3 bakterium tenyészet oltva.	Erősen zavaros. Vastag felületi hártya. Helyenként vastag gyűrű. Sok nyúlós üledék.	Opalizál. Finom hártya szigetek.	«	Gyengén opalizál. Erősebb hártya szigetek.	«	«	Erősen opalizál.	Erősen zavaros.	Erősen zavaros.	«
Komlózott malátalébe egyidejüleg egy kacsnyi élesztő és 5 cm^3 bakterium tenyészet oltva.	Erősen zavaros. Vastag felületi hártya. Helyenként vastag gyűrű. Sok nyúlós üledék.	Erősen opalizál. Hártya szigetek. Helyenként gyűrű.	«	«	«	«	«	Erős hártya. Zavaros.	Erős hártya. Zavaros.	«

Fotogrammok és felvételek:

1. sz. Tenyészet:

1. sz. Fotogramm: Methylénkékkel festett, 1000-szer nagyított bakteriumok, sörből.
2. sz. Felvétel: Malátalé-zselatina kolonia.
3. « « Sör-zselatina kolonia.

2. sz. Tenyészet.

4. sz. Fotogramm: Methylénkékkel festett, 1000-szer nagyított bakteriumok, malátaléből.
5. sz. Felvétel: Malátalé-zselatina kolonia.
6. « « Húslé-zselatina kolonia.

3. sz. Tenyészet:

7. sz. Fotogramm: Methylénkékkel festett, 1000-szer nagyított bakteriumok, malátaléből.
8. sz. Felvétel: Malátalé-zselatina kolonia.
9. « « Sör-zselatina kolonia.
10. « « 1% Cukor-zselatina kolonia.

4. sz. Tenyészet:

11. sz. Fotogramm: Methylénkékkel festett 1000-szer nagyított bakteriumok, sörből.
12. sz. Felvétel: Malátalé-zselatina kolonia.
13. « « Sör-zselatina kolonia.

5. sz. Tenyészet:

14. sz. Fotogramm: Methylénkékkel festett, 1000-szer nagyított bakteriumok, sörből
15. sz. Felvétel: Malátalé zselatina kolonia.
16. « « Komlózott malátalé-zselatina kolonia.
17. « « Sör-zselatina kolonia.

6. sz. Tenyészet:

18. sz. Fotogramm: Methylénkékkel festett, 1000-szer nagyított bakteriumok, malátaléből.
19. sz. Felvétel: Malátalé-zselatina kolonia.
20. « « Malátalé-zselatina kolonia.
21. « « Malátalé-zselatina kolonia.
22. « « Sör-zselatina kolonia.
23. « « Húslé-zselatina kolonia.

7. sz. Tenyészet:

24. sz. Fotogramm: Malátalé-zselatina kolonia.
25. sz. Felvétel: Malátalé-zselatina kolonia.
26. « « Sör-zselatina kolonia.

8. sz. Tenyészet:

27. sz. Fotogramm: Methylénkékkel festett, 1000-szer nagyított bakteriumok, malátaléből.
28. « « Methylénkékkel festett, 1000-szer nagyított bakteriumok, malátaléből.
29. « « Methylénkékkel festett, 1000-szer nagyított bakteriumok, malátaléből.

8. és 10. sz. Tenyészet:

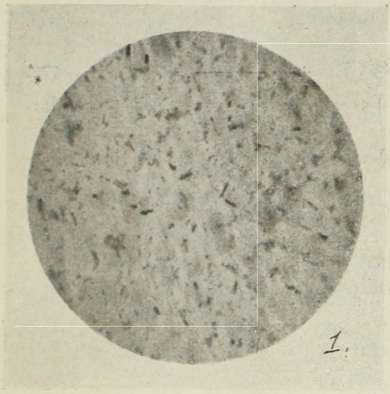
30. sz. Felvétel: Sör-Agár kolonia. (8. sz. tenyészet.)
31. « « Sör-Agár kolonia. (10. sz. tenyészet.)

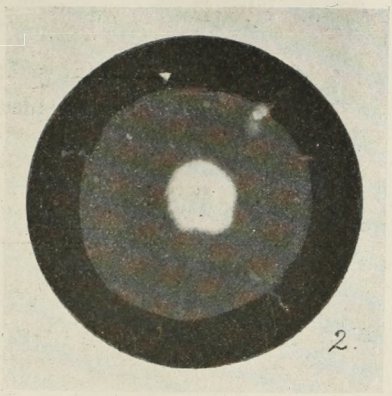
8. sz. Tenyészet:

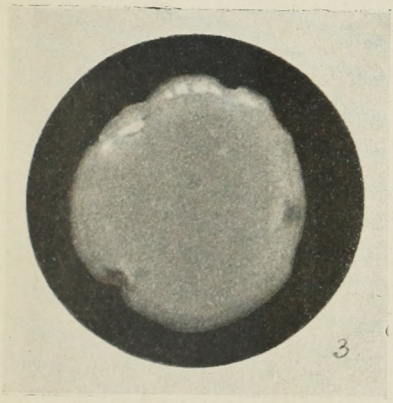
32. sz. Felvétel: Hús-Agár kolonia.
33. « « Élesztőkivonat-Gelatina kolonia.

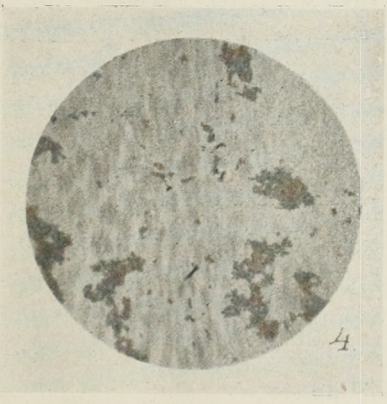
8., 9. és 10. sz. Tenyészet:

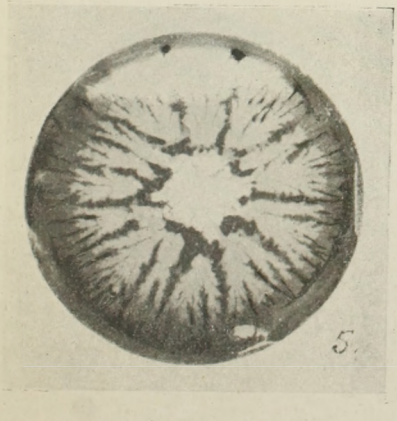
34. sz. Felvétel: Cukor-Agár kolonia. } 8. sz. tenyészet.
35. « « Cukor-Agár kolonia (oldalnézet) }
36. « « Cukor-Agár kolonia. } 9. sz. tenyészet.
37. « « Cukor-Agár kolonia (oldalnézet) }
38. « « Cukor-Agár kolonia (10. sz. tenyészet.)

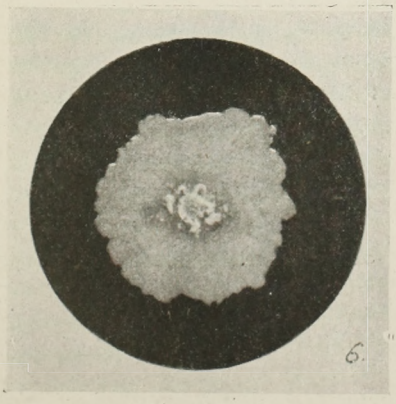

1.

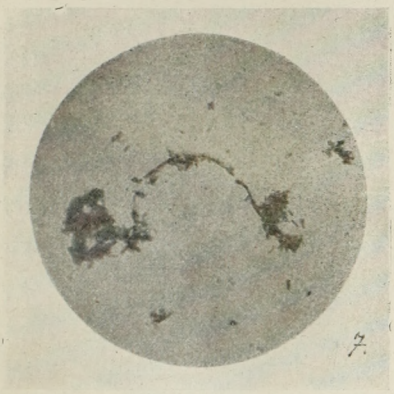

2.

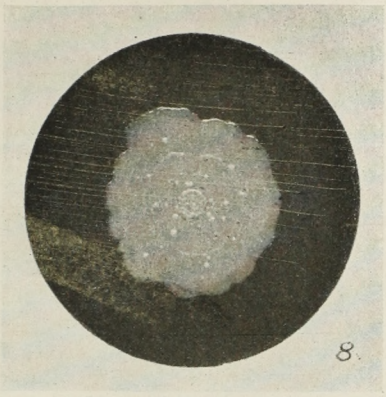

3.

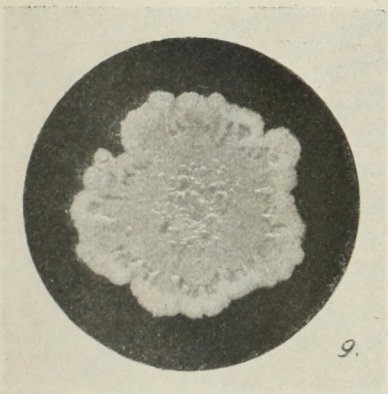

4.

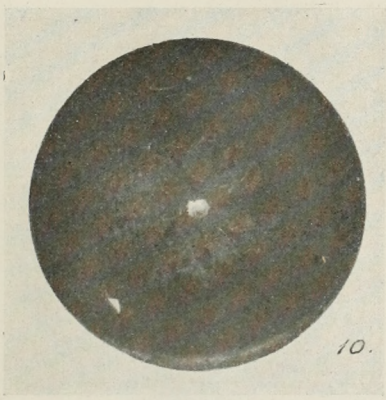

5.


6.

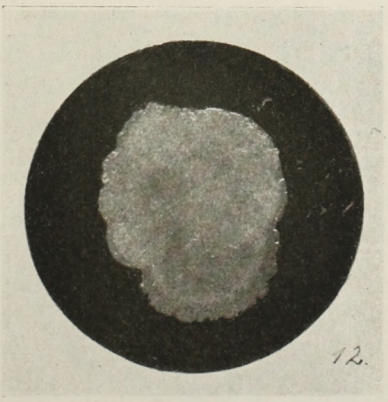

7.

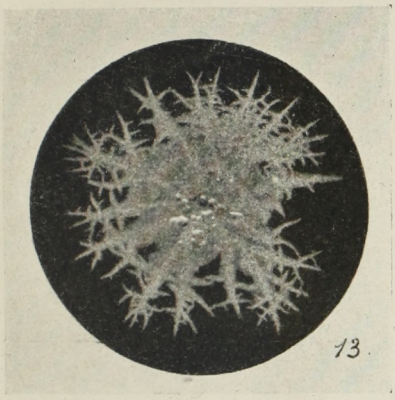

8.


9.

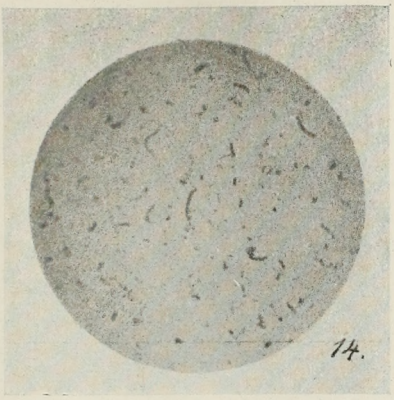

10.


11.

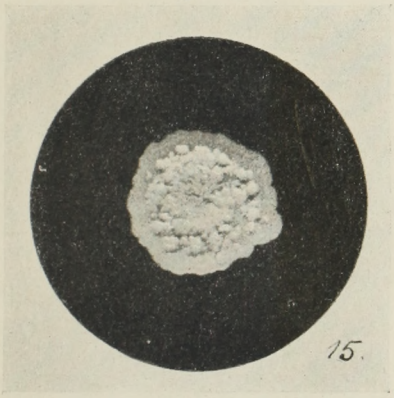

12.



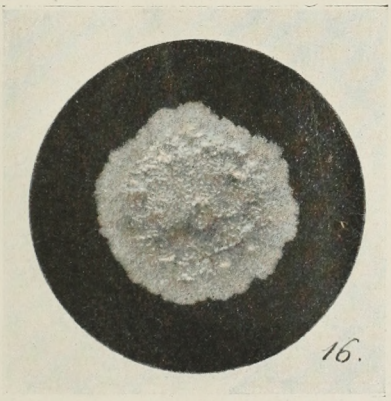
13.



14.



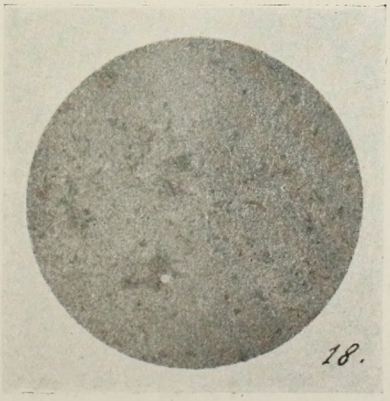
15.



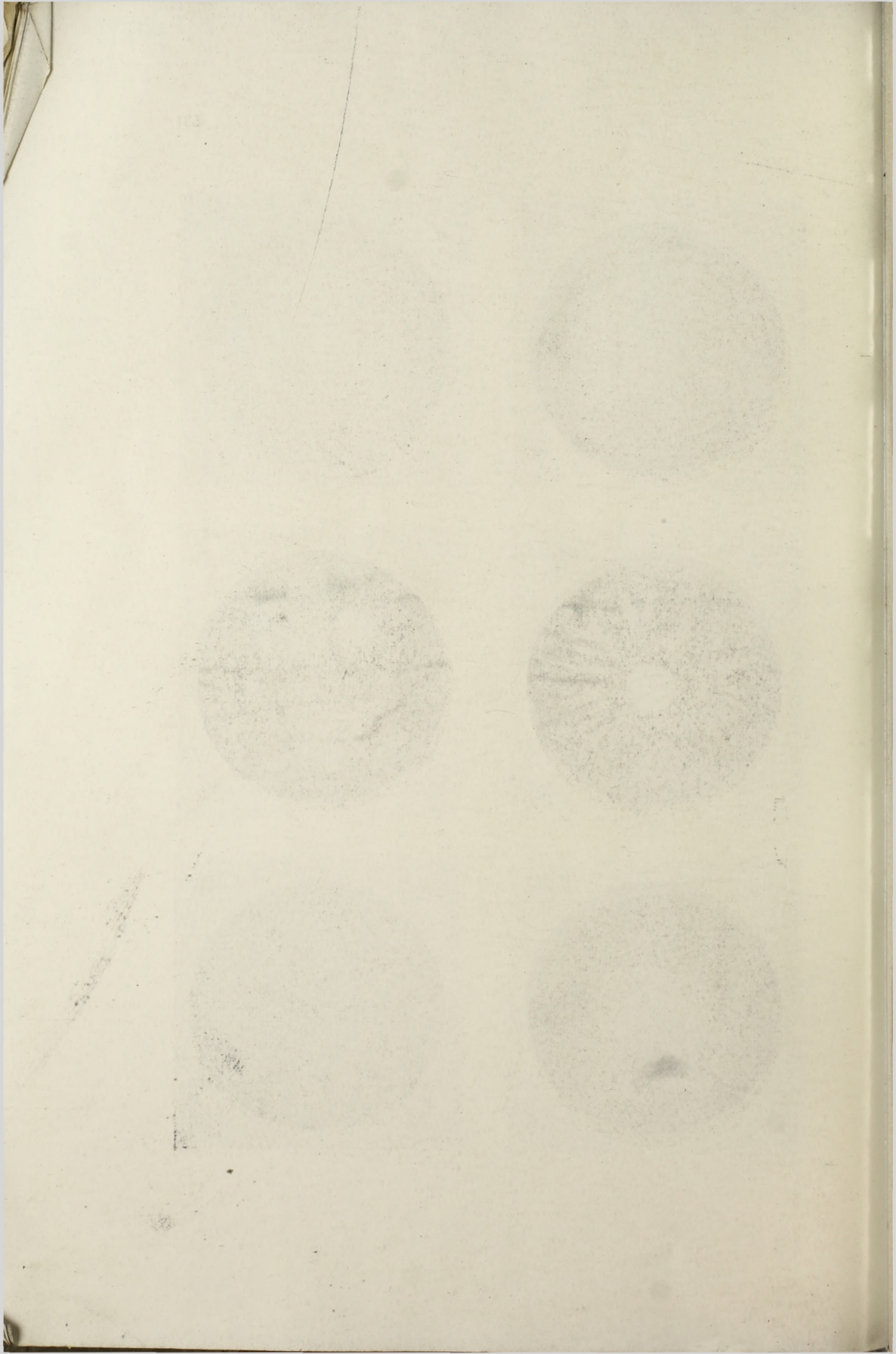
16.

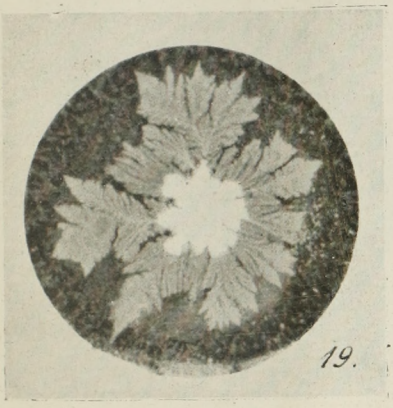


17.

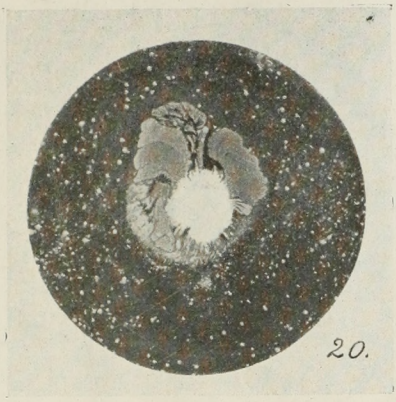


18.

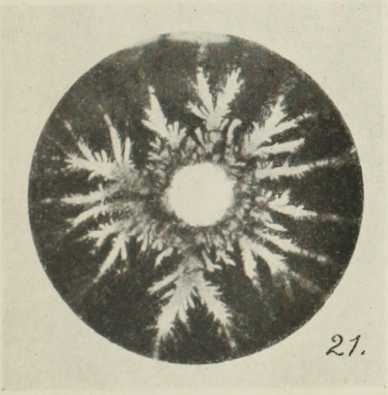




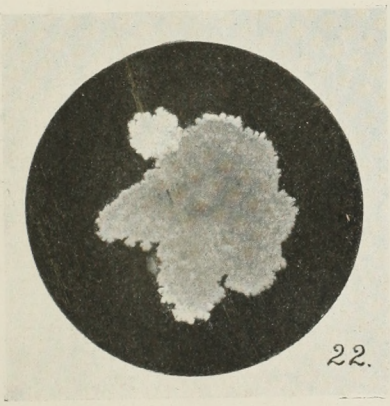
19.



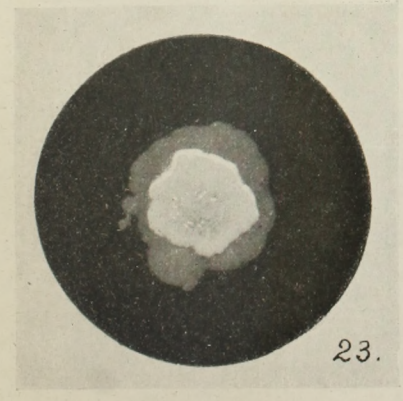
20.



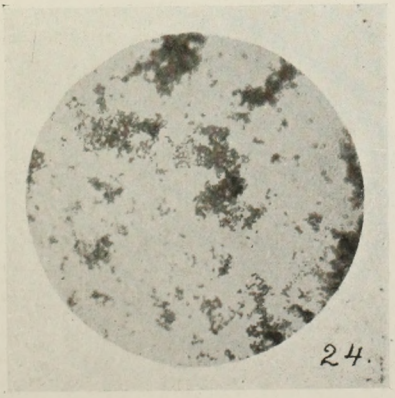
21.



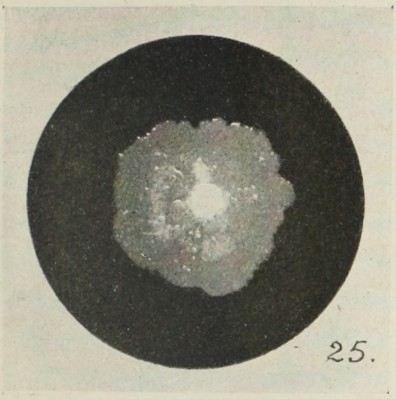
22.



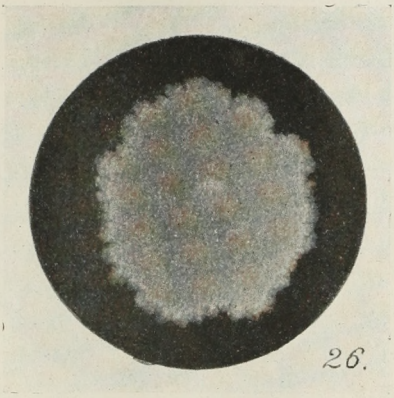
23.



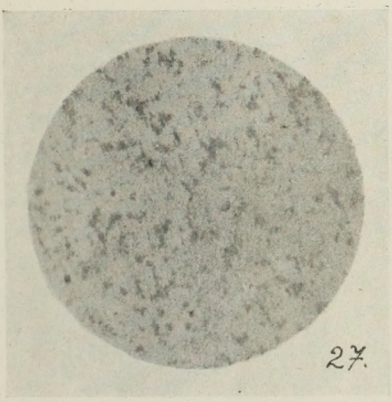
24.



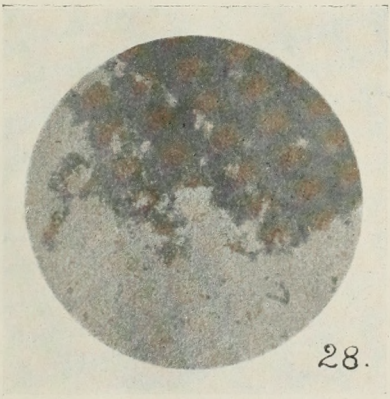
25.



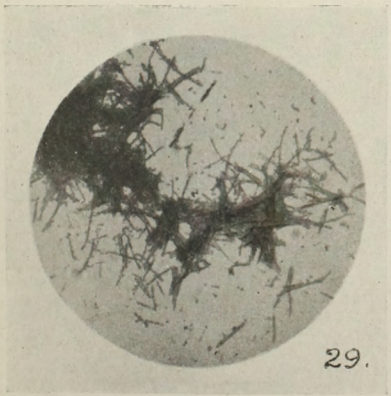
26.



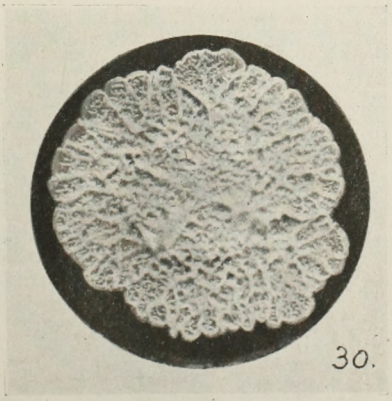
27.



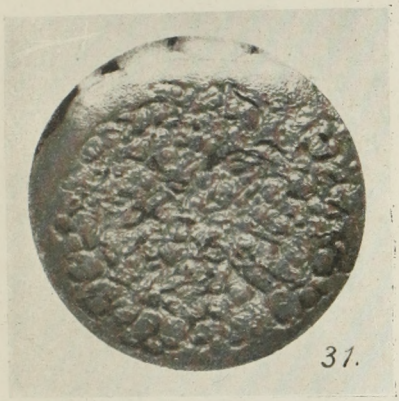
28.



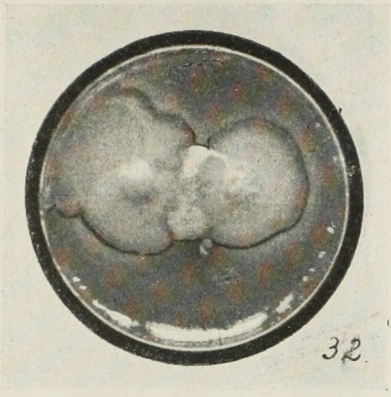
29.



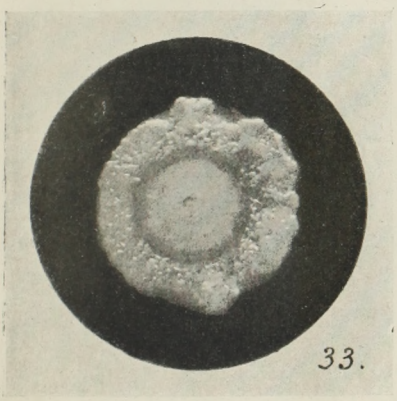
30.



31.



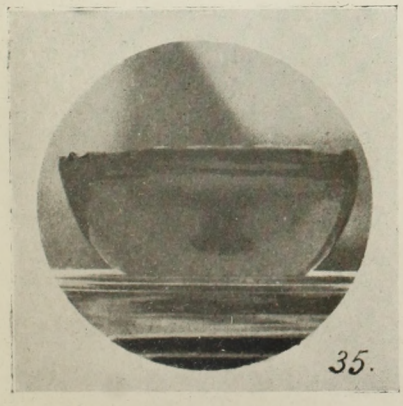
32.



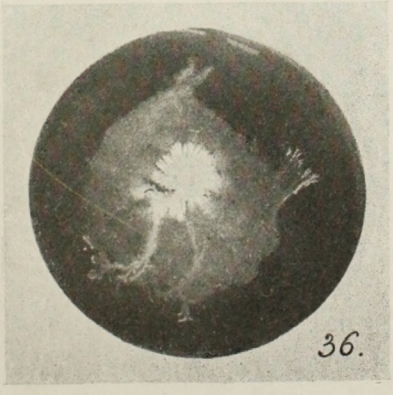
33.



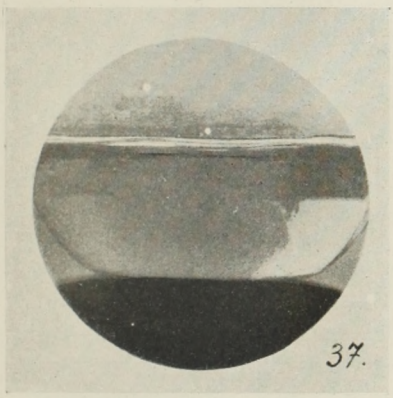
34.



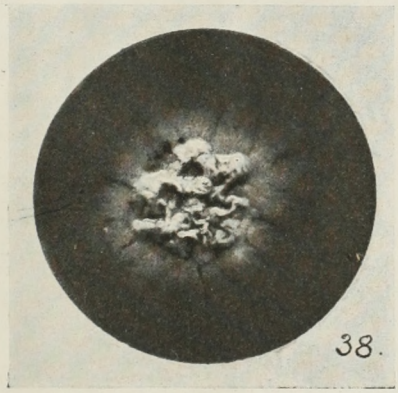
35.



36.



37.



38.

HIVATALOS KÖZLEMÉNYEK.

SZEMÉLYI ÜGYEK.

Ő császári és apostoli királyi Felsége 1917. évi október hó 11-én kelt legfelsőbb elhatározásával *Gyárfás József* az orsz. növénytermelési kisérleti állomás igazgatóját jelen minőségében, *Székely Salamon* az orsz. chemiai intézet és központi vegykisérleti állomás fővegyészét és *Weiser István dr.* egyet. magántanárt, az állatélettani és takarmányozási kisérleti állomásnak állatorvosi főiskolai r. k. tanári címmel felruházott aligazgatóját igazgatókká a VI. fizetési osztályba legkegyelmesebben kinevezni méltóztatott.

* * *

A m. kir. földmivelésügyi minister kinevezte *Thaisz Lajos* vetőmagvizsgáló állomási vezetőt a mezőgazdasági kisérletügyi személyzet egyesített tiszti létszámában, illetményeinek érintetlenül hagyásával igazgatóvá; a központi szőlészeti kisérleti állomás és ampelologiai intézet tiszti személyzetének létszámában: *Dicenty Dezső* adjunktust a VIII. fizetési osztályba osztályvezetővé; *Sántha László dr.* assistenst a IX. fizetési osztályba adjunktussá, *Andrasovszky József dr.* ideigl. minőségű fizetéstelen assistenst a X. fizetési osztályba assistenssé, továbbá *Szabala Ödön dr.* szaknapidíjast ideigl. minőségű fizetéstelen assistenssé, végül *Salacz László dr.* ideigl. minőségű fizetéstelen assistenst jelen állásában véglegesítette; *Lindmayer Antal, Halmi Gyula, Maucha Rezső dr.* és *Unger Emil dr.* m. kir. assistenseket jelen minőségükben a IX. fizetési osztályba.

HALÁLOZÁSOK.

Tangl Ferenc dr. ny. r. egyetemi tanár, az állatélettani és takarmányozási kísérleti állomás igazgatója 1917. évi december 19-én életének 52-ik évében elhunyt. Munkásságával a füzet elején megjelent megemlékezés foglalkozik.

Sporzon Pál a magyaróvári gazdasági akadémia műszaki tanszékének tanára, a m. kir. mezőgazdasági gépkísérleti állomás vezetője

1917. évi december hó 4-én munkás életének 51-ik évében rövid szenvedés után meghalt. *Sporzon Pál* 1867-ben született Budán. A magyaróvári gazdasági akadémiát végezve a pannonhalmi főapátság uradalmában mint segédtiszt kezdte meg működését, 1892-ben a rimaszombati földmivesiskolához került gazdasági segédnek és még ebben az évben a József-műegyetem mezőgazdasági géptani tanszékére tanársegédnek meghívták, ahol egy év után a mezőgazdasági gépkisérleti állomás adjunktusává nevezték ki. 1895-ben a debreceni gazdasági tanintézet műszaki tanszékére került és innen 1907-ben a magyaróvári gazdasági akadémia műszaki tanszékére rendes tanárnak, mikor az ottani gépkísérleti állomás vezetésével is megbízták.

Sporzon Pál irói munkásságával és tanulmányaival a megzőgazdaság terén elévülhetetlen érdemeket szerzett. Számos hazai és külföldi szaklapban jelentek meg tanulmányai, a melyek mindenfelé a legnagyobb figyelemmel találkoztak. *Sporzon Pál* hosszu időn keresztül tervezte és rendezte a mezőgazdasági gépversenyeket és gépkiállításokat, nemkülönben néhány fontos mezőgazdasági intézmény tervezője és épitője is volt. Külföldi tanulmányutjain szerzett gazdag tapasztalataival, amelyeket tudásával párosított, nagyban hozzájárult mezőgazdaságunk fejlesztéséhez.

MAGYAR
TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA

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 ibármely 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 „KISÉRLETUGYI KÖZLEMÉNYEK" időhöz nem kötve jelenik meg; szerkesztőség: Budapest, V., Országház-tér 11. szám (földmív. minist. palota).

Service des Stations Agronomiques Hongr.
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, Kolozsvár, Magyaróvár.

VII—X. Kgl. ung. Samenkontrollstation zu Budapest, 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. Sttion 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.