

A MAGYAR KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTER KIADVÁNYA

HARMINCNEGYEDIK KÖTET.

# KISÉRLETÜGYI KÖZLEMÉNYEK

KÖZREBOCSÁJTJA

A M. KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTERIUM MEZŐGAZDASÁGI  
KISÉRLETÜGYI TANÁCSA



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

PALLAS RÉSZVÉNYTÁRSASÁG SAJTÓJA BUDAPEST  
1931. DECEMBER.

*Szerkesztőség: Budapest, V., Kossuth Lajos-tér 11.*

*Előfizetési ár egész évre 16 pengő. A jelen füzet ára 4 pengő.*

*Előfizetéseket elfogad a m. kir. Földművelésügyi ministerium könyvtára (Budapest, V., Kossuth Lajos-tér 11).*

*Megjelenik évente 4–6 füzetben.*

Magyar Tudományos Akadémia  
Könyvtára  
Budapest

M. T. AKAD. KÖNYVTÁRA  
Növekedéskönyv  
1931. évi 2826. sz.

## A XXXIV. KÖTET TARTALMA.

<i>M. kir. Vegykísérleti Állomás, Újpesten :</i>	
<i>Mótusz Jenő</i> : Vajas és tejes péksütemények vizsgálatáról.....	1
<i>Jakobey István</i> : A «Fiehe»-féle keményítőszörpreakció érzékenysége .....	7
<i>M. kir. Erjedésipari Kísérleti Állomás, Budapesten :</i>	
<i>Ivánj István</i> : Az 1930. évi termésű magyar komló minősége .....	11
<i>M. kir. Dohánytermelési Kísérleti Állomás, Debrecenben :</i>	
<i>Bodnár János dr. és vitéz Nagy László dr.</i> : Egyszerűsített mikrotérfogatos eljárás a nikotin meghatározására .....	13
<i>M. kir. Alföldi Mezőgazdasági Intézet, Szegeden :</i>	
<i>Havass Géza</i> : Trifolium hybridumból mutáció útján létrejött <i>Trifolium fragiferum</i> , <i>Trifolium repens</i> és egyéb mutációk ismertetése. Geneológiai tanulmány a növényfajok keletkezéséről .....	17
<i>M. kir. Tejgazdasági Kísérleti Állomás, Magyaróvárott :</i>	
<i>Vas Károly</i> : Fehérjebomlás és ömlés az emmentali sajnál .....	33
<i>Országos m. kir. Növénytermelési Kísérleti Állomás, Magyaróvárott :</i>	
<i>Dworak Lajos dr.</i> : A szuperfoszfát remélhető hatásának megállapítása gabonaféléknél relatív módszerrel .....	46
— A metodika körvonalai .....	121
<i>M. kir. Mezőgazdasági Vegykísérleti és Paprikakísérleti Állomás, Szegeden :</i>	
<i>Tompos Albert és Horváth István</i> : Vajas péksütemények minősége.....	67
<i>Benedek László dr.</i> : Az ép és kivont (extrahált) kömény felismerése .....	109
<i>M. kir. Országos Chemiai Intézet és Központi Vegykísérleti Állomás, Budapesten.</i>	
<i>Sz. Kovács Laura dr.</i> : A Budapest örmezői «Apenta» és a tatai keserűvíz vizsgálata .....	73
<i>Törvényhatósági Vegyvizsgáló Állomás, Székesfehérvárott :</i>	
<i>Müller László</i> : Kolorimetrikus módszer a foszforsav gyors meghatározására talajoldatokban .....	77

\*



*M. kir. Vetőmagvizsgáló Állomás, Budapest:*

<i>Iffj. Harmath Jenő dr.:</i> A lucerna- és lóherevetőmag csírázásának összehasonlítása a bennük lévő utifűmag csírázásával.....	80
---	----

*M. kir. Mezőgazdasági Növénykórtani és -biokémiai Intézet, Budapest:*

<i>Terényi Sándor dr. és Páskuj József dr.:</i> Az arzén térfogatos meghatározása növényvédelmi szerekben.....	89
--	----

*M. kir. Mezőgazdasági Vegyikísérleti Állomás, Magyaróvár:*

<i>Hatos Géza dr.:</i> Erősítőkészülék az elektrolitek elektromos vezetőképességének méréséhez	115
--	-----

*Székesfővárosi Közegészségügyi és Bakteriológiai Intézet:*

<i>Waidbauer Olga dr.:</i> A resazurin reductase-próba bírálata .....	128
---	-----

*Országos Mezőgazdasági Üzemi Intézet, Budapest:*

<i>vitéz Bernátsky Kornél dr.:</i> Mezőgazdasági traktorok üzemi eredményei .....	132
---	-----

\* \* \*

Közlemények .....	155
-------------------	-----

## INHALT. — MATIÈRES. — CONTENTS.

*Chemische Kontrollstation der Stadt Ujpest:*

<i>J. Mótusz:</i> Die Untersuchung von Butter- und Milchbäckereien .....	1
Referat .....	6
<i>I. Jakoby:</i> Die Empfindlichkeit der «Fiehe»-Stärkesyrupreaktion .....	7
Referat .....	10

*Kgl. ung. Gärungstechnische Versuchsstation in Budapest:*

<i>I. Ivánj:</i> Brauwert der ungarischen Hopfen vom 1930-er Fechsung .....	10
Referat .....	12

*Kgl. ung. Tabakbauversuchsstation in Debrecen:*

<i>Dr. I. Bodnár und Dr. vitéz L. Nagy:</i> Vereinfachte mikrotitrimetrische Methode zur Bestimmung des Nicotins .....	13
Referat .....	16

*Kgl. ung. Alföldler Landwirtschaftliches Institut in Szeged:*

<i>G. Havass:</i> Besprechung der aus <i>Trifolium hybridum</i> durch Mutation entstandenen <i>Trif. tragiferum</i> , <i>Trif. repens</i> und andere Mutationen. Geneologische Abhandlung über die Entstehung der Pflanzenarten .....	17
Referat .....	30

*Royal Hungarian Alföldler Agricultural Institute in Szeged:*

<i>G. Havass:</i> Description of mutation from <i>Trifolium hybridum</i> to <i>Trifolium fragiferum</i> or <i>Trif. repens</i> . Geneological study of the origin of species .....	17
Summary .....	32

*Kgl. ung. Milchwirtschaftliche Versuchsstation zu Magyaróvár :*

K. Vas: Eiweissabbau un die Schmelzbarkeit des Emmentalerkäses .....	33
Referat .....	44

*Kgl. ung. Versuchsstation für Pflanzenbau in Magyaróvár :*

Dr. L. Dworak: Grundlagen zur Feststellung der zu erhoffenden Wirkung des Superphosphats bei Getreidearten mit Hilfe einer relativen Methode.....	46
Referat .....	66
— Umriss der Methodik .....	121
Referat .....	128

*Kgl. ung. landw. Chemische und Paprika-Versuchsstation in Szeged :*

A. Tompos und I. Horváth: Beurteilung der Buttergebäcke .....	67
Referat .....	73
Dr. L. Benedek: Über die Unterscheidung des natürlichen und extrahierten Kümmels	109
Referat .....	114

*Kgl. ung. Chemisches Landesinstitut und Chemische Zentralversuchsstation in Budapest :*

Dr. L. Sz. Kovács: Untersuchung des Budapest-Örmezöer «Apena» und des Tataer Bitterwassers .....	73
Referat .....	76

*Chemische Kontrollstation der Stadt Székesfehérvár :*

L. Müller: Kolorimetrische Bestimmung der Phosphorsäure bei der Ermittlung des Phosphorsäurebedürftigkeit der Böden .....	77
Referat .....	79

*Kgl. ung. Samenkontrollstation in Budapest :*

Dr. E. v. Harmath: Vergleichende Keimprüfung der Spitzwegerich-, sowie der Lucerne- und Rotkleeamen .....	80
Referat .....	88

*Kgl. ung. Pflanzenbiochemisches Institut in Budapest.*

Dr. A. Terényi und Dr. J. Páskuj: Die titrimetrische Bestimmung des Arsens in Pflanzenschutzmitteln .....	89
Referat .....	108

*Kgl. ung. landwirtschaftl. Chemische Versuchsstation in Magyaróvár :*

Dr. G. Hatos: Röhrenverstärker bei Messung der elektrischen Leitfähigkeit der Elektrolyten .....	115
Referat .....	121

*Bakteriologisches und Hygienisches Institut der Hauptstadt Budapest :*

Dr. O. Waldbauer: Kritik der Resazurin Reductase-Reaktion .....	128
Referat .....	132

*Bacteriological and Hygienic Institut of the Town Budapest :*

<i>Dr. O. Waldbauer</i> : Critical report of the reaction of resazurin-reductase.....	128
Summary .....	132

*Landesinstitut für landw. Betriebslehre Budapest :*

<i>Dr. K. v. vitéz Bernátsky</i> : Betriebserfolge der Traktoren in der Landwirtschaft... ..	132
Referat .....	154

\* \* \*

Mitteilungen .....	155
--------------------	-----









1793/  
34.

A MAGYAR KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTER KIADVÁNYA

XXXIV. KÖTET 1931 JANUAR—MÁRCIUS

1. FÜZET

# KISÉRLETÜGYI KÖZLEMÉNYEK

KÖZREBOCSÁJTJA

A M. KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTERIUM MEZŐGAZDASÁGI  
KISÉRLETÜGYI TANÁCSA

SZERKESZTI

KÁROLY REZSŐ DR.



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

PALLAS RÉSZVÉNYTÁRSASÁG SAJTÓJA BUDAPEST  
1931. MÁRCIUS.

*Szerkesztőség: Budapest, I., Horthy Miklós-út 57. szám, I. emelet 2.  
Telefon: 69-1-11.*

*Előfizetési ár egész évre 16 pengő. A jelen füzet ára 4 pengő.*

*Előfizetéseket elfogad a m. kir. Földművelésügyi ministerium könyvtára (Budapest, V., Kossuth Lajos-tér 11).*

*Megjelenik évente 4-6 füzetben*

## A XXXIV. KÖTET, 1. FÜZET TARTALMA.

### *M. kir. Vegykísérleti Állomás, Újpesten:*

<i>Mótusz Jenő:</i> Vajas és tejes péksütemények vizsgálatáról... ..	1
<i>Jakobey István:</i> A «Fiehe»-féle keményítőszörpreakció érzékenysége .....	7

### *M. kir. Erjedésipari Kísérleti Állomás, Budapesten:*

<i>Ivánj István:</i> Az 1930. évi termésű magyar komló minősége .....	11
---	----

### *M. kir. Dohánytermelési Kísérleti Állomás, Debrecenben:*

<i>Bodnár János dr. és vitéz Nagy László dr.:</i> Egyszerűsített mikrotérfogatos eljárás a nikotin meghatározására .....	13
--	----

### *M. kir. Alföldi Mezőgazdasági Intézet, Szegeden:*

<i>Havass Géza:</i> Trifolium hybridumból mutáció útján létrejött Trifolium fragiferum, Trifolium repens és egyéb mutációk ismertetése. Geneológiai tanulmány a növényfajok keletkezéséről .....	17
--	----

### *M. kir. Tejgazdasági Kísérleti Állomás, Magyaróvárott:*

<i>Vas Károly:</i> Fehérjebomlás és ömlés az emmentali sajnál .....	33
---	----

### *Országos m. kir. Növénytermelési Kísérleti Állomás, Magyaróvárott:*

<i>Dworak Lajos dr.:</i> A szuperfoszfát remélhető hatásának megállapítása gabonaféléknél relatív módszerrel .....	46
--	----

### *M. kir. Mezőgazdasági Vegykísérleti és Paprikakísérleti Állomás, Szegeden:*

<i>Tompos Albert és Horváth István:</i> Vajas péksütemények minősége... ..	67
--	----

### *M. kir. Országos Chemiai Intézet és Központi Vegykísérleti Állomás, Budapesten.*

<i>Sz. Kovács Laura dr.:</i> A Budapest örmezői «Apenta» és a tatai keserűvíz vizsgálata .....	73
--	----

## INHALT. — MATIÈRES. — CONTENTS.

### *Chemische Kontrollstation der Stadt Ujpest:*

<i>J. Mótusz:</i> Die Untersuchung von Butter- und Milchbäckereien .....	1
Referat .....	6
<i>I. Jakobey:</i> Die Empfindlichkeit der «Fiehe»-Stärkesyrupreaktion .....	7
Referat .....	10

### *Kgl. ung. Gärungstechnische Versuchsstation in Budapest:*

<i>I. Ivánj:</i> Brauwert der ungarischen Hopfen vom 1930-er Fechsung .....	10
Referat .....	12

*Kgl. ung. Tabakbauversuchsstation in Debrecen:*

<i>Dr. J. Bodnár und Dr. vitéz L. Nagy:</i> Vereinfachte mikrotitrimetrische Methode zur Bestimmung des Nicotins .....	13
Referat .....	16

*Kgl. ung. Alfölder Landwirtschaftliches Institut in Szeged:*

<i>G. Havass:</i> Besprechung der aus <i>Trifolium hybridum</i> durch Mutation entstandenen <i>Trif. tragiferum</i> , <i>Trif. repens</i> und andere Mutationen. Geneologische Abhandlung über die Entstehung der Pflanzenarten .....	17
Referat .....	30

*Royal Hungarian Alfölder Agricultural Institute in Szeged:*

<i>G. Havass:</i> Description of mutation from <i>Trifolium hybridum</i> to <i>Trifolium fragiferum</i> or <i>Trif. repens</i> . Geneological study of the origin of species .....	17
Summary .....	32

*Kgl. ung. Milchwirtschaftliche Versuchsstation zu Magyaróvár:*

<i>K. Vas:</i> Eiweissabbau und die Schmelzbarkeit des Emmentalerkäses .....	33
Referat .....	44

*Kgl. ung. Versuchsstation für Pflanzenbau in Magyaróvár:*

<i>Dr. L. Dworak:</i> Grundlagen zur Feststellung der zu erhoffenden Wirkung des Superphosphats bei Getreidearten mit Hilfe einer relativen Methode .....	46
Referat .....	66

*Kgl. ung. landw. Chemische und Paprika-Versuchsstation in Szeged:*

<i>A. Tompos und I. Horváth:</i> Beurteilung der Buttergebäcke .....	67
Referat .....	73

*Kgl. ung. Chemisches Landesinstitut und Chemische Zentralversuchsstation in Budapest:*

<i>Dr. L. Sz. Kovács:</i> Untersuchung des Budapest-Örmezőer «Apenta» und des Tataer Bitterwassers .....	73
Referat .....	76



## Vajas és tejes péksütemények vizsgálatáról.

Írta: Mótsz Jenő.

Érk. 930. XII/26.

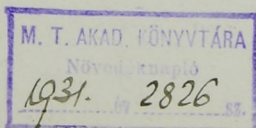
Állomásunk 1928. év óta végez a vajas és tejes péksütemények terén behatóbb vizsgálatokat, különösen a fenti anyaggal készült kiflialakú süteményeken, amióta a Földművelésügyi miniszterium 45663/1928. és 61488/929. IX/2. számú rendeletére három ízben véleményes jelentést adtunk.

A vizsgálatok során a következő kérdések szorultak megvilágításra: 1. A vajas kifliben a vaj összetételét (vajzsírállandóit) mily mértékben változtatja meg a liszt természetes zsírtartalma? 2. A sütés alkalmával jelentkező magas hőmérséklet mennyiben változtatja meg a zsírállandókat? 3. Kiflikészítés alkalmával, az osztógép és a tepsi (sütőlemez) étolajjal való kenés esetén, megváltozik-e a zsírállandó? 4. Melyik zsír állandó meghatározása szükséges a vajas- és a tejeskiflik vizsgálatakor kiadott szakvélemények esetén?

A liszt zsírállandói vizsgálataink alkalmával lényeges eltérést mutattak, különösen a jód- és a *Köttstorfer*-számnál amit az irodalom adatai is alátámasztanak.

		Refrakció 40° C	Köttstorfer- szám	Jódszám	Reichert- Meissl- szám	Polenske- szám
V i z s g á l a t i   a d a t a i n k						
1.	0-ás liszt.....	76·5	168·1	97·5	1·8	0·2
2.	0-ás liszt.....	77·8	186·3	111·1	0·9	0·2
I r o d a l m i   a d a t o k						
3.	Bauer, Fette u. Öle. 1928, pag. 185.....	74·5	182·8-190·3	115·2	—	—
4.	H. Röttger, Lehrb. d. Nahr. Ch. 1926, 1. k., pag. 780.....	—	164—175	98—106	0·8—2·0	—
5.	Á. Grün, Analys. d. Fette. 1929, 2. k., pag. 27.....	92 (25°)	166·5-182·8	96·1-112·5	2·8—5·0	—
6.	Abderhalden, Biochem. Handlex. 3. k., pag. 55.....	92 (25°)	166·5	101·5	2·8	—

Ezen vizsgálati eredmények figyelembevételével, továbbá arra a körülményre való tekintettel, hogy egyes pékek süteménykészítési eljárásában kisebb-nagyobb különbségek állanak elő (pl. egyes helyeken az elosztásra kerülő tészta mennyiségét az osztógépbe való behelyezés előtt csupán gyengén kenik meg vajjal — étolajjal — míg másutt az elosztandó tészta mennyiségét mártogatják bele az olvasztott vajba — étolajba, — hasonlóképen a



sütőlemezt is hol erősebben, hol gyengébben kenegetik) sütési próbákat tartottunk négy üzemben, ahol minden esetben az üzemek által használt és beszerzett nyersanyaggal végeztük kísérleteinket. Megjegyezni kell, hogy minden üzemben a helyi szokásnak megfelelően történt a tészta elkészítése és sütése, kivéve azt az esetet, amikor utasításunkra a közforgalomba szánt sütemény mellett barnább kiflit állíttattunk elő abból a célból, hogy megfigyelhessük a sütemény zsírállandóinak változását huzamosabb hőfoknak kitett készítmény esetén.

A zsírállandó meghatározásához nagyobb mennyiségű (25—30 db.) süteményt dolgoztunk fel. A részint finomra porított és kiszárított anyagot 30/50° C forrpontú petróléterrel oldottuk ki, részint M. P. Neumann<sup>1</sup> szerint csekély módosítással (petróléteres kioldás, szénsavas közegben való szárítás) eszközöltük s az így kapott zsírmennyiség 12—22 g-ig terjedt. A zsírállandók jódszámának meghatározása *Winkler*, de főképen, *Wijs* szerint történt. Kísérleteink befejeztéként, a legutoljára eszközölt sütési próbánál a kinyert zsíradék *Reichert—Meissl* maradék zsírsavak állandóit *Fincke* szerint is megállapítottuk az esetleges bennefoglalt idegen zsírok megállapítására (Lásd: *Fincke*. Die Kakaobutter und ihre Verfälschungen 1929 pag, 126), a többi zsírállandókat a szokásos módon mutattuk ki.

A sütéseknél nyert sütemények víztartalma 22—28%-ig terjedt, átlagsúlyuk 25—33 g, zsírtartalmuk szárazanyagban 4—5% volt, zsírállandóikat pedig a mellékelt táblázatban olyként adtuk meg, hogy a kész kifli zsírállandói mellett feltüntetjük a felhasznált vaj, illetőleg étolaj zsírállandóit is. Az 1. számú táblázatból láthatjuk, hogy a sütemények zsírállandói a felhasznált vaj állandóhoz viszonyítva megváltoztak és pedig refrakció és a jódszám emelkedett, *Köttstorfer*-, *Reichert—Meissl*- és *Polenske*-szám csökkent.<sup>2</sup> A csökkenés illetőleg emelkedés mértéke az egyes kísérletek során egyenlőtlen, ami részint a süteményeken fellelhető lisztzsír és a vajzsírtartalom közötti viszony, részint a magas hőmérsékletnek kitett sütemény zsíradékának esetleges megváltozásában keresendő.

Figyelembe kell még vennünk a lisztzsír állandóinak változását és pedig a *Köttstorfer*- és a jódszámot, továbbá az osztógép és a sütőlemez étolajjal való különböző mértékű kenését is. A 2. táblázatból kitűnik a sütemény-zsírállandó és az ugyanabban a süteményben felhasznált vajzsírállandó között levő különbség (a megadott 1. táblázatban feltüntetett adatok alapján). Ha most az első csoport a'att felsorolt zsírállandók különbségét egybevetjük, akkor a *Köttstorfer*- és jód-szám az, amelyben a legnagyobb eltéréseket és ezek egymás között is lényeges eltérést mutatnak. Ezen különbségeket visszavezethetjük a lisztzsír állandóinak mind saját vizsgálataink, mind az irodalomból merített adatok ingadozó különbségeire (*Köttstorfer*-, jód-szám). A második csoportban lévő adatok valamivel nagyobbak, amit kétségtelenül az osztógép és sütőlemez olajjal való kenésére vezethetünk vissza. Fejtegetésünk során az egyszerűség kedvéért nem vettük figyelembe a fenti zsírállandók változásának olyan irányát, amelyet a sütés alkalmával jelentkező

1. táblázat.

Sorszám		Átlagsúly	Száranyag éteres kivonata $\frac{0}{100}$ -ban	A k i v o n t z s í r							Jegyzet
				Refr. 40° C-on	Költstorfer- szám	Jód-szám (Wijs)	Jód-szám (Winkler)	Reichert- Meissl-szám	Polenske-szám		
1	Vajaskifli Z. R.	29,9	4,09	46,2	216,1	57,1	—	18,7	2,5	osztógép vajjal kenve	
1a	Vaj ... ..	—	—	42,7	228,6	37,2	—	27,1	3,5	1 sz. vajaskiflihez mint nyersanyag	
2	Vajaskifli W. I.	33,3	4,27	44,2	217,8	49,1	—	20,5	2,7	osztógép vajjal kenve	
2a	Vaj ... ..	—	—	43,7	226,9	37,0	—	25,8	2,8	2 sz. vajaskiflihez nyers- anyag	
3	Vajaskifli K. I.	26,9	5,72	46,8	221,9	44,2	43,8	22,9	2,9	osztógép, tepsi vajjal kenve	
3a	Vaj ... ..	—	—	43,5	228,3	36,0	35,2	26,3	2,8	3 sz. vajaskiflihez nyers- anyag	
4	Vajaskifli Z. R.	30,1	4,56	47,4	213,9	64,9	—	16,4	2,2	osztógép étolajjal kenve (4b)	
4a	Vaj ... ..	—	—	42,7	228,6	37,2	—	27,1	3,5	4 sz. vajaskifli nyers- anyaga	
4b	Étolaj ... ..	—	—	65,5	191,2	127,8	—	1,4	0,5	osztógép és tepsi kenő- anyaga (4 sz.)	
5	Vajaskifli W. L.	31,2	4,15	47,3	211,7	63,3	—	17,4	2,1	osztógép étolajjal kenve	
5a	Vaj ... ..	—	—	42,6	230,7	36,4	—	28,2	3,6	5 sz. vajaskifli nyers- anyaga	
5b	Étolaj ... ..	—	—	62,5	190,2	124,7	—	1,1	0,5	osztógép és tepsi kenő- anyaga (5 sz.)	
6	Vajaskifli K. L.	28,1	4,20	46,5	223,3	56,2	—	21,4	2,9	osztógép és tepsi ét- olajjal kenve	
6a	Vaj ... ..	—	—	43,4	227,3	36,5	—	28,9	3,2	6 sz. vajaskifli nyers- anyaga	
6b	Étolaj ... ..	—	—	63,6	190,6	61,0	—	1,3	0,5	osztógép és tepsi kenő- anyaga	
7	Vajaskifli K. I.	26,8	4,17	48,0	223,8	46,0	45,7	22,2	2,9	osztógép és tepsi ét- zsírral kenve (7 b)	
7a	Vaj ... ..	—	—	43,5	228,3	36,0	35,2	26,3	2,8	7 sz. vajaskifli nyers- anyaga	
7b	m. ételzsír ...	—	—	35,9	258,5	9,2	9,0	7,5	16,7	kenőanyag (7 sz.)	
8	Tejeskifli K. L.	35,6	2,23	51,3	210,8	70,5	—	11,9	1,8	Az osztógép 6b számú étolajjal kenve	
9	Tejeskifli Z. A.	32,1	2,65	48,1	216,3	49,3	—	16,1	3,6	Az osztógép 2a számú vajjal kenve	

hőmérséklet végez. Errevonatkozólag *Kreis* és *Jackle*<sup>3</sup> feltételezik, hogy a kenyér kérgében az erős felmelegítés folytán a zsiradék bomlásnak indul,

2. táblázat.

Csoport	A vajaskifli és a felhasznált vaj jelzése. (I. táblázat alapján)	Refrakció 40° C-on	Kötsztorfer-szám	Jód-szám	Reichert-Meissl-szám	Polenske-szám	Az osztógép és sütőlemez kenőanyaga
I.	1—1a	+3.5	—12.6	+19.9	—10.4	—0.9	Vaj
	2—2a	+0.5	— 9.1	+12.1	— 5.3	—0.1	«
	3—3a	+3.3	— 6.4	+ 8.2	— 3.4	—0.1	«
II.	4—4a	+4.7	—14.7	+24.7	—10.7	—1.3	Étolaj
	5—5a	+4.7	—19.0	+26.9	—10.8	—1.5	«
	6—6a	+3.1	— 4.0	+19.7	— 7.5	—0.2	«
III.	7—7a	+4.5	— 4.5	+10.0	— 4.1	—0.0	Mesterséges ételsír

míg az a kenyér belső részében változatlanul megmarad. A zsírállandók nagyobb irányú megváltozása, illetve a zsiradék nagyfokú bomlása különösen akkor állott be *Kreis* szerint, amikor a tésztát vékony rétegben sütötte, vagy amikor túlhevítést alkalmazott. Ilyen irányú vizsgálatokat is végeztünk, amikor is a vajás tészta egy részét világosbarnára, a másik részét sötétbarnára sütöttük, vagyis a szokásos sütési módtól eltérően huzamosabb hőfoknak vetettük alá. Ezirányú vizsgálataink eredménye a következő:

Vajas kifli	Refrakció 40° C	Kötsztorfer-szám	Jód-szám	Reichert-Meissl-szám	Polenske-szám
világos barnára sütve	46,5	223,3	56,2	21,4	2,9
sötét barnára sütve	47,0	221,2	54,2	21,1	2,8

A sötétbarnára sütött vajaskészítményből kivont zsiradék állandói kis mértékben megváltoztak, ez a változás főképp a vajaskifli kéreg részén történik, mit ezirányú következő kísérleteink is igazolnak.

Vajas kifli	Refrakció 40° C	Kötsztorfer-szám	Jód-szám	Reichert-Meissl-szám	Polenske-szám
héjrészből kivont zsiradék	42,2	230,4	52,3	21,2	2,9
belső részből kivont zsiradék	46,6	211,9	53,6	20,0	2,6

A hő által okozott zsírállandók változása csupán 1—2 egységnyi eltérést mutat, míg a vajassütemény zsírállandói és a felhasznált vaj zsírállandói között nagyobb változás észlelhető (I. 2. táblázat). Magyarázata ennek az, hogy a liszt természetes zsírtartalmának (0,9—1,1%) állandói egészen más értékűek, mint a vaj zsírállandói.

Külön kísérletet végeztünk arra nézve, hogy a sütőkemence hőfoka mily hatást gyakorol a vajzsírra, nevezetesen, hogy a 220—230°C-nak kitett



vajzsír milyen bomlást szenved először, ha a vajsíron levegőt vezetünk át, másodsor ha idegen, nemzsír anyag van jelen (gyapotréteg). Az eredmény a következő:

	A v a j	Refrakció 40° C	Kött- torfer- szám	Jód-szám	Reichert- Meissl- szám	Polenske- szám	Jegyzet
1.	lapos csészében	42,2	228,6	31,9	26,3	3,3	élénk sárga
2.	levegő átvezetéssel	42,9	228,1	30,9	26,7	3,3	élénk sárga
3.	gyapotrétegen felítatva	44,4	234,7	30,8	26,4	3,9	vörösbarna gya- pot megbarnult
4.	eredeti állandói	42,3	228,1	33,2	26,3	3,3	élénk sárga

A számos sütési próba és egyéb kísérlet alapján végeredményben le-  
vonhatjuk tehát azt a következtetést, hogy a vajaskifli zsírjának bomlása nem  
oly nagymérvű és az osztógépnek, sütőlemeznek étolajjal való kenése főképen  
a jód-szám és Köttstorfer-szám változását idézi elő. Amint fentebb kísérleteink  
során megállapítottuk, a zsírállandók a következő módon változtak meg.  
Legkisebb az eltérés a *Polenske*-számnál, valamint a refrakciónál, nagyobb  
eltérést mutat a *Reichert—Meissl*-szám és általában a legnagyobb eltérést  
találjuk a *Köttstorfer*-számnál és a *Jód*-számnál, ennél fogva a vajassüte-  
ményben az esetleges idegen zsíradék felismerésére, illetőleg a vajassüte-  
ményben lévő vaj identifikálására feltétlenül meghatározandó az éteres extrakt  
refrakciója, *Polenske*- és *Reichert—Meissl*-száma és csak ezek után jöhet tekin-  
tetbe a jód-szám és esetleges egyéb zsírállandó meghatározása. Csupán  
*jód-szám* és *refrakció* alapján való véleményezés igen nagy óvatosságot  
igényel.

Az esetleges idegen zsíradék kimutatására meghatároztuk az úgynevezett  
*Reichert—Meissl* maradék zsírsavak állandóit, mégpedig refrakciót, az olva-  
dáspontot<sup>4</sup> jód-szám- és a semlegesítési számot, ezek eredményét az alanti  
táblázatba foglaltuk össze:

		Refrakció 40° C	Jód-szám	Olvadás- pont (folyé- kony) ° C	Olvadás- pont (teljes) ° C	Semlege- sítési szám
1.	Vajaskifli (osztógép vajjal kenve) ...	33·7	47·4	38·8	40·9	221·6
2.	Vajaskifli (osztógép étolajjal kenve) ...	34·7	47·7	38·0	40·9	221·6
3.	Vaj (1 és 2 számú vajaskifli alapanyaga) ...	26·0	38·8	39·7	42·3	223·0
4.	Kifli (mest. ételzsírral készült) ...	27·5	36·1	26·7	29·8	245·1
5.	Mesterséges ételzsír (4. sz. kifli alapanyaga) ...	19·3	8·9	26·9	28·0	271·8

Láthatjuk tehát, hogyha úgynevezett *Reichert—Meissl* maradék zsírsavak állandóra vonatkozólag elég adat áll rendelkezésünkre a vajzsír identifikálására, ezeket az adatokat is felhasználhatjuk.

Az idevonatkozó további kísérleteink — amelyeknek célja meghatározni a zsírállandók változását oly esetben, amikor a vaj, a mesterséges ételzsír, illetőleg étolaj viszonylagos mennyiségei változnak — jelenleg is folynak. Az eredmények közlését a legközelebbi alkalomra tartjuk fenn.

### Összefoglalás.

1. A vajas péksüteményben a liszt természetes zsírja megváltoztatja a vajzsírállandókat, mivel nagy a különbség a vaj és a lisztzsír összetétele között. A péksütemény éterextraktja a felhasznált vajzsírállandóhoz viszonyítva a *Polenske*-számnál mutatja a legkisebb eltérést, nagyobb egy kissé a különbség a refrakciónál, továbbá a *Reichert—Meissl*-számnál és legnagyobb a *Köttstorfer*- és a jód-számnál (*Polenske*-számnál csökkenés 0·0—1·4, refrakciónál az emelkedés 3·1—4·7, *Reichert—Meissl*-számnál a csökkenés 4·1—10·8, *Köttstorfer*-számnál a csökkenés 4·0—19·0, s végül a jód-számnál az emelkedés 10·0—26·9).

2. Az osztógép és a sütőlemez nem vajjal, hanem étolajjal való kenése is megváltoztatja a sütemény zsírállandóit, ez a változás általában a jód és a *Köttstorfer*-számnál történik. Három sütési próbánál a vajjal való kenés esetén a *Köttstorfer*-szám csökkent 6·4—12·6, a jódszám emelkedett 8·2—19·9 egységgel. Az étolajjal való kenéskor a sütemény zsírállandói közül a *Köttstorfer*-számnál csökkent 4·0—19·0, jódszámnál emelkedett 10·7—26·9.

3. A sütés alkalmával jelentkező hőmérsékleten (220—230° C) a vajas süteményeknél a zsiradék megváltozása — bomlása — kismérvű s ez a bomlás is főképen a sütemény kérgében történik.

4. A süteményben felhasznált vaj, vagy egyéb zsiradék megállapítására elsősorban az éterextrakt refrakciója, *Reichert—Meissl*-száma és *Polenske*-száma jön tekintetbe, míg a jódszám és *Köttstorfer*-szám csak akkor, legálább 20—25 egységnyi eltérést mutat.

5. Szabályozandó volna, a vajtartalom minimuma és hogy a sütőlemez és az osztógép csupán vajjal és ne étolajjal, vagy egyéb mesterséges ételzsírral kenessék.

### Referat.

Chemische Kontrollstation der Stadt  
Ujpest.

Leiter: Gy. Biluska.

Die Untersuchung von Butter-  
und Milchbäckereien.

Von: J. Motusz.

An der Kgl. ung. Landw. Versuchsstation zu Ujpest wurden Versuche angestellt um festzustellen, ob bei Buttergebäcken eine Verfälschung mit Kunstfett, Margarine heraus zu finden ist. Zugleich wollten wir den Einfluss des verwendeten Oeles konstatieren, welches beim Backen zum Schmierer Verwendung findet. Unsere bisherigen Versuchsergebnisse sind folgende:

1. Die natürlichen Fettkonstanten des Mehles haben einen merkmalen Einfluss auf das verwendete Butterfetten, da der Aetherextrakt des Buttergebäckes — mit Vergleich zu dem Butterfette — eine grosse Verschiebung bei *Köttstorfer*-zahl und *Jod*-zahl zeigt, dabei aber die *Polenske*-zahl und die Refraktion nicht wesentlich sich verändert wohl aber die *Reichert—Meissl*-zahl. (Die *Polenske*-zahl verminderte sich um 0,0—1,4, die Refraktion erhöhte sich um 3,1—4,7, *Reichert—Meissl*-zahl Verminderung von 4,1—10,8, *Köttstorfer*-zahl wurde um 4,0—19,0 vermindert und schliesslich die *Jod*-zahlerhöhung zeigte sich zu 10,0—26,9).

2. Das beim Backen verwendete Oel (zum Schmierem) hatte in den angestellten Versuchen folgenden Einfluss: Verminderung der *Köttstorfer*-zahl 4,0—19,0, Erhöhung der *Jod*-zahl 19,7—26,9.

3. Die beim Backen auftretende Temperatur (220—230° C) hatte bei den Buttergebäcken keinen besonderen Einfluss und zeigte sich wesentlich nur in den äusseren Krusten.

4. Bei der Untersuchung des Buttergebäckes muss daher im Aetherextrakte vorteilhaft die Refraktion, die *Reichert—Meissl*-zahl und *Polenske*-zahl bestimmt werden. In zweiter Reihe kommt die *Jod*-zahl und *Köttstorfer*-zahl in Betracht wenn ein Unterschied von 20—25 Einheiten zu bemerken wäre.

Weitere Versuche sind im Zuge, um verschiedene Mengen von Butter und Kunstfett verwenden beim Backen des Gebäckes bestimmen und daraus die Verschiebung der Fettkonstanten zu beobachten.

#### Irodalom. — Magyarázat.

1. Zeitsch. ges. Getreidew. 1912 4. pag. 220.
2. A zsirállandók csökkenését — jellel, az emelkedését + jellel eszközöljük a második táblázatban.
3. H. Röttger. Lehrb. d. Nahrm. Chem. 1926 2. kötet. pag. 388, 397 és 402.
- H. Kreis. Zeitsch. Unt. Nahrm. 35. pag. 455. Ber. über d. Lebensm. Kont. Basel-St. 1917. pag. 43.
4. Deutsche Einheitsmethoden 1930, Wizöf. pag. 70 alapján Fliessschmelzpunkt megfelel az olvadáspont (folyékony), Klarschmelzpunkt meg az olvadáspont (teljes)-nek.

### M. kir. Vegyikísérleti Állomás, Ujpest.

Állomásvezető: Biluska György.

## A «Fiehe»-féle keményítősörpreakció érzékenysége.

Írta: Jakobey István.

Érk.: 931. II./24.

Vegyikísérleti Állomásunkhoz gyakran érkeznek málnaszörpminták, a hamisítás eldöntése végett. Különösen a keményítősörp jelenlétének kimutatása okoz nehézséget ott, ahol polariméter nincsen. Az állomásvezető megbízásából foglalkoztam a keményítősörp minőségi kimutatásával, abból a célból, vajjon ezek a reakciók elfogadhatók-e az értékelés alapjául?

A kevésbé megbízható (Lohmann, Beckmann stb.) kimutatásokat mellőzve, csupán a J. Fiehe-től származót tettem tanulmány tárgyává. Ő figyelte meg ugyanis először, hogy a Hilger és Wolff által leírt természetes mézben előforduló dextrin (molekulasúlybeli különbségük következtében) sósavas közegben különbözőképpen viselkednek: míg előbbi oldatban marad,

addig utóbbi kicsapódik. Számos kísérletéből azután kitűnt, hogy nem csak sósav, de megfelelő koncentrációjú szerves sav jelenlétében a természetes dextrin oldatban marad, míg a keményítődextrin kicsapódik alkohollal. Ezt a reakciót alkalmazta gyümölcszörpökre is, azonban a szerves savak kalciumsóit először ammóniumoxalattal le kell választani, majd csontszénnel deríteni. Ekkor sósav jelenlétében — szerinte — alkohollal teljesen tiszta marad az oldat.

A megvizsgált málnaanyalevek és málnaszörpök mindegyike mutat azonban némi zavarosodást alkohollal, Fiehe szerint eljárva is, nyilván a pektinek-nyálkák miatt. Érdekes most megtudni azt is, vajjon ezek az alkohollal kicsapódó anyagok befolyásolják-e vagy módosítják-e a keményítősörp biztos kimutatását?

Kísérleteimben a cukortartalmat (málnaanyaléttartalmat) keményítőszirup-tartalmat és a dextrin kicsapására szolgáló alkohol térfogatszázalékát változtattam. Valamennyi reakciót elvégeztem málnaanyalé mentes (tehát vizes) sziruppal is azért, hogy a málnaanyalé okozta zavarodást illetőleg zavarodás-nagyobbodást észlelhessem,

Utánpréset lémentes, saját gyártású málnaanyalevet a Schrank és Grünfeld gyárak szívességéből engedtek át; már e két különböző helyről kapott lé is eltérést mutat a pektin-nyálkaanyagok mennyiségét illetőleg; míg a Schrank-féle a kalciumsók leválasztása után is csak enyhe opalizálást mutat alkohollal, addig a Grünfeld-félénél erőteljesebb opalizálás észlelhető.

Fentiekén kívül még egynéhány megbízható üzem gyártmányai hasonlóképpen opalizálnak.

A kísérleti eredményeket az alábbi táblázatok szemléltetetik:

Keményítő- szirup ‰	A l k o h o l t é r f o g a t ‰					
	70°	80°	90°	92°	94°	96·6°
0·00	—	—	—	—	—	—
1·16	—	—	—	—	—	gyengén opálos
1·87	—	—	—	—	gyengén opálos	opálos
2·91	—	—	—	gyengén opálos	opálos	tejszerű
3·33	—	—	—	«	«	«
3·75	—	—	gyengén opálos	opálos	«	«
5·83	—	—	opálos	erősen opálos	erősen opálos	tejfehér
6·42	—	—	«	«	«	«
7·05	—	—	«	«	«	«
7·50	—	—	«	«	«	«

Különböző keményítőszirup és 58-, 61-, 64-, 67-, 70-, 75%-os répacukortartalmú vizes szirupok Fiehe-féle keményítősörpreakciója különböző higítású alkohollal.

Keményítőszirup %	A l k o h o l t é r f o g a t %					
	70°	80°	90°	92°	94°	96·6°
0·00	—	alig észrevehető	az opálosodás fokozatosan erősödik			
1·16	—	«	opálos	opálos	erősen opálos	erősen opálos
1·87	—	«	«	«	«	«
2·91	—	«	«	«	«	tejszerű
3·33	—	«	«	«	«	«
3·75	—	«	«	«	«	«
5·83	—	«	«	erősen opálos	tejszerű	tejfehér
6·42	—	«	«	«	«	«
7·05	—	«	«	«	«	«
7·50	—	«	«	«	tejfehér	«

58-, 61-, 64-, 67-, 70-, 75%-os répacukortartalmú málnaszörpök, melyek fenti %-ban keményítőszirupot is tartalmaznak, Fiehe-féle keményítőszirupreakciója különböző higítású alkohollal.

Végeredményben azt láthatjuk, hogy a keményítőszirupmentes málnaszörpök opálössége az alkohol erősségével párhuzamosan nő. Ellenben 3—6% keményítőszirup jelenlétekor az opálösség, illetve a fehéredés ugrásszerű. 1—2% keményítőszirup alkalmazásánál még nem igen lehet megállapítani az opálösség minőségéből, vagy intenzitásából annak jelenlétét; 3% esetén azonban különösen 96° alkohollal valószínű a helyes megállapítás, 5—7%-nál pedig biztos.

A magas cukortartalom a reakció kimenetelére — észrevehetőleg — sincsen befolyással, még a 70·5 és 75% vizes cukoroldat sem mutat semmi-féle opálescentiát; a málnaanyaglével készültek pedig az alacsonyabb cukortartalmúakkal azonos módon viselkednek. A keményítőszirup kis mennyiségekkel való emelésénél fellépő zavarosodásnagyoobbodás pontos mértékét, intenzitását (nephelométer) nélkül szabadszemmel nagyon nehéz megállapítani és ellenőrizni. Éppen ez okból a pektinek-nyálkák kismérvű zavarodása nemigen befolyásolja a dextrinek leválását, illetve opalizálását. Ami az alkohol erősségét illeti, jól látható a 96·6°-ossal való biztosabb dolgozás: míg a 3% körüli keményítőszörpöt tartalmazó málnaszörp 94°-os alkohollal csak opálösséget mutat, addig a 96·6°-os tejszerű fehér zavarodást idéz elő. Természetesen egy bizonyos idő elteltével a kicsapódott rész csapadék alak-

jában tömörül: a pektinek-nyálkák és 1—3% keményítősörppel készült málnaszörpök csak órák mulva, míg 5—6% alkalmazásánál sokkal rövidebb idő is elegendő a leüllepedéshez.

Résumé: a Fiehe-féle keményítősörpreakció minden megvizsgált málnaszörppel több-kevesebb opálosságot mutat, emiatt biztosan itélni csak 5—6% vagy ennél is több keményítősörptartalom esetén lehet s ekkor is ajánlatos inkább 96 tf. %-os alkohollal dolgozni, mint alacsonyabbal.

### Referat.

Kgl. ung. chemische Versuchsstation  
in Ujpest.

Stationsleiter: G. Biluska.

Die Empfindlichkeit der «Fiehe»-  
Stärkesyrupreaktion.

Von I. Jakobey.

Verfasser beschäftigt sich mit der Reaktion von Fiehe aus dem Grunde, ob dieselbe im Falle der Fruchtsirupen immer anwendbar ist. Es zeigte sich, dass die Fiehesche Reaktion fasst immer positiv ausfällt. Deswegen lässt sich ein sicherer Urteil nur dann aussagen, wenn 5—6%, oder auch noch mehr Stärkesirup zugesetzt wurde. Aber auch in diesem Falle ist es ratsam mit 96% Vol. Alkohol zu arbeiten, weil sonst eine schwache-stärkere Opalisierung zu bemerken würde.

M. kir. Erjedéstani Állomás, Budapest.

Igazgató: Dr. Hérics Tóth Jenő.

### Az 1930. évi termésű magyar komló minősége.

Írta: Ivány István.

Érk.: 930. XII/28.

Három év óta folynak a M. kir. Erjedéstani Állomáson Magyarország komlótermésének vizsgálatai. 1928-ban csak a vegyi tulajdonságok és az antiszeptikus érték megállapítására terjeszkedtünk ki (Kísérletügyi Közlemények XXXII. 3.), 1929-től fogva a külső tulajdonságokat is figyelembe vesszük (Kisérl. Közl. XXXIII. 2.). Ez évben a komlók sörgyári használhatóságát és kereskedelmi értékét még messzebbmenőleg bíráltuk meg. A vegyi elemzés a már ismertetett módokon történt. Az érzéki minősítésnél tekintetbe vettük a komló szagát, színét, a tobozok nagyságát és alkatát, a toboztengely és levélzet külső képét, a komló zamatát (aromáját), a lupulin mennyiségét és annak színét, a szedés mikéntjét, magvak esetleges jelenlétét, továbbá állati kártevőktől vagy növénybetegség okozóitól előidézett minőségromlásokat.

Összesen 27 mintát vizsgáltunk meg. Ezek közül 9 a Duna-Tisza közéről, 6 Dunántúlról, 10 a Felső-Tisza vidékéről és 2 Tiszántúlról származott. Az ezévi komlók általában túlszárazok voltak. Nedvességtartalmuk közepes értékben 7.7%. Ha a víztartalom 9% alá száll, mi jelenleg a minták 92%-ánál fennállott, akkor a levelek könnyen leperegnek, a tobozok széjjel-

hullanak. Szívósabb a toboz, ha 9—10% vizet tartalmaz. Ekkor a kezeléseket, szállítást jobban tűri. Amíg az egészséges komló víztartalma 10% fölé nem emelkedik, az a bemelegedés veszélye nélkül raktározható. Az idej komlók jelentékeny részénél a tobozok többé-kevésbé nyitottak, sőt elég sok volt köztük a széjjelhullott is. Az előbbi hiba részben arra vezethető vissza, hogy későn szüretelték.

A keserűsav mennyisége légszáraz állapotban átlag 12·8% volt. (1928-ban és 1929-ben 12·3%.) A minták 30%-a nem tartalmazta a minimális 12% keserűsavat. A komlók 33%-át e tekintetben közepes minőségűnek találtuk, mert keserűsav tartalmuk 12—13% között ingadozott. A komlók 15%-ában elég sok, azaz (13—14%), 22%-ában igen sok (14—15%) keserűsav volt. A saazi első minőségű komló keserűsavtartalma sem szokott 13—14% fölé emelkedni és a német kísérleti állomások megalégsszenek, ha a helyi fogyasztásra szánt sör főzéséhez rendelt komló keserűsav tartalma a 12—13%-ot eléri. Ezévi komlótermésünk nagyobb része tehát e tekintetben megfelelt.

A vizsgáltak közül két komlóminta *szaga* kellemetlenül penészre emlékeztet. Ezeket valószínűleg nedvesen szüretelték és felmelegedtek. Egynek a szaga, talán mert túl magas hőfokon szárították, még pörkölésre emlékeztet. Négy komlómintának a szaga jellegtelen, vagy nem elég kellemes. Kettőnek pedig a szaga pontosan körül nem írható, de kellemetlen. Négy meglehetősen erős virággillatú. Ez nem káros tulajdonság. Két mintának a színe barnászöld, egyes tobozai kifogásolhatólag sötétbarnák. Kettő barnás árnyalatú, nem tetszetős. Ezek peronoszpórások voltak. Négy minta többé-kevésbé egyenlőtlen színű, vagy rozsdafoltos. Utóbbi nagyjából jelentéktelen szépséghiba.

*A tobozok nagysága.* Nemcsak az egyes minták tobozai eltérő nagyságúak, hanem gyakran egyazon minta különböző nagyságúak keveréke. Ez arra mutat, hogy a komlót nem válogatták szét gondosan a szedésnél. A tobozok súlya 0·1078—0·1730 gr között van. Átlag súlyuk 0·435 gr. A komlók közül 8 minta túlrett, nyitott, 7 minta pedig széjjelhullott. Egy azon minta egyes tobozainak *tengelye és a levélzet* külső képe szintén gyakran különböző. Ez valószínűleg attól ered, hogy a minőség rovására különböző fajtájú komlókat egybe szüreteltek vagy keverték. A tengely 1 cm-re átlag 6·96 könyök, másszóval ízület esik. A legritkábban ízeltnél 5·52, a legsűrűbben ízeltnél 8·59 a könyök. A tengely 11 mintánál finom, törékeny, a többinél többé-kevésbé durva és vastag. A finom, vékony a keresettebb. A levélzet néhánynál børszerű, vastag, legnagyobb részüknél azonban finoman érezett, selymes fényű. Az *aroma* 11 mintánál kifogásolható. 7-nél jó, 9-nél pedig elsőrangú. Egyeseknél minimális, így nem kifogásolható fokhagymaszag is jelentkezik. A *lupulin* mennyisége és színe kifejezésre jut a keserűsav értékében is. Az utóbbi adat az érzéki megítélésnél megbízhatóbb. Két mintában a lupulin feltűnő kevés, 4-ben pedig a megengedettnél sötétebb színű és fénytelen. A *szedés* általában elég gondos volt,

amennyiben lomblevél vagy fürtösen szedett komló csak elvétele akadt. Túl rövid nyéllel szedették 5 mintánál a tobozokat, ami oka lehetett az említett szíjelhullásnak és a lupulin kiszóródásának és ezzel a keserűsav csökkenésének is. *Magvakat* 8 mintának tobozaiban találtunk, de ezek közül is 3-ban a megengedettnél nincsen több mag. *Állati kártételt* egynél sem észleltünk.

Ezek alapján legjobboknak bizonyultak br. Waldbott Kelemen tolecsvai, Oravecz gödöllői, özv. Szepessy Kálmánné korlátvizsolyi és a kalocsai érseki uradalom terméséből származó komlók. Jó még az őrspusztai is, kár hogy tobozai nagyon nyitottak. A többiek közül 8 minta egy vagy más tekintetben kifogás alá eshet, de még használható. Az összesek közül csak négy minta nem volt sörgyártásra alkalmas.

A magyar föld komlótermesztésre alkalmas. Az ismertett minőségi hibák gondosabb kezeléssel kiküszöbölhetők.

Mellékelt táblázatban láthatók az egyes minták vizsgálati eredményei. A M. Kir. Erjedéstani Állomás kívánatra közli a termelőkkel saját komlójuk minőségi vizsgálatának eredményeit.

Kimutatás az 1930. évi termésű komlók vizsgálatáról.

Folyószám	Víz-tartalom ‰	Keserű-sav ‰	Folyószám	Víz-tartalom ‰	Keserű-sav ‰	Folyószám	Víz-tartalom ‰	Keserű-sav ‰
1.	8·5	12·4	4.	7·9	13·1	18.	6·8	13·0
5.	7·8	14·6	6.	8·8	11·3	19.	6·7	14·6
10.	9·0	12·5	7.	7·5	13·8	20.	7·5	14·8
11.	8·0	11·2	8.	9·4	12·8	21.	7·4	14·2
13.	8·6	12·2	16.	7·0	12·6	22.	7·3	14·8
14.	7·6	11·8	26.	7·4	12·3	23.	7·7	11·2
15.	7·2	12·3	2.	8·3	11·5	25.	7·1	12·6
17.	6·1	11·9	3.	7·9	13·0	9.	8·6	11·3
24.	7·3	14·2	12.	7·6	12·6	27.	7·2	11·9
27 mintából átlag:							7·7	12·76

### Referat.

Kgl. ung. Gährungswissenschaftliche  
Versuchsstation in Budapest.

Direktor: Dr. J. Hérich-Tóth.

Brauwert der ungarischen Hopfen  
vom 1930-er Fechsung.

Von I. Ivány.

Verfasser hat den Brauwert des ungarischen Hopfen vom 1930-er Fechsung festgestellt. Bei der Beurteilung berücksichtigte er den Wassergehalt, den Bittersäuregehalt und die äussere Eigenschaften (Geruch, Farbe, Aroma, Lupulin usw.). Auf Grund der Untersuchungen können wir feststellen, dass ein grosser Teil der Muster erstklassigen, den besten saazer Hopfen gleichwertigen Hopfen darstellt. 4 Muster können als «für Brauzwecke ungeeignete» berechnet werden. Im allgemeinen soll der Bearbeitung, Pflücke und Trocknen grössere Aufmerksamkeit geschenkt werden.



M. kir. Dohánytermelési Kísérleti Allomás, Debrecen.

Vezető: Juhász Árpád.

**Egyszerű és gyors mikroanalitikai dohányvizsgálati módszerek.**

IV. közlemény.

**Egyszerűsített mikrotérfogatos eljárás a nikotin meghatározására.**

Írta: Bodnár János dr. és vitéz Nagy László dr. Érk.: 931. I/24.

Az első közleményünkben<sup>2</sup> leírt mikrotérfogatos eljárással a nikotin meghatározása a dohányban úgy történik, hogy 1 g — 1 cm<sup>3</sup> alkoholos nátronlúggal elkevert — dohányporból 20 cm<sup>3</sup> éter-petroléterrel (1:1) oldjuk ki a nikotint és a leszűrt éter-petroléteres oldat 10 cm<sup>3</sup>-ében — az ammoniának levegőárammal való kihajtása után — n/100 sósavval, illetve n/100 nátronlúggal való visszatitrálással mérjük a nikotint.

Az éter-petroléteres nikotinoldat leszűrésekor, különösen ha melegebb a laboratórium levegője, éter-petroléter párologhat el, aminek folytán az éter-petroléteres szűrlet 10 cm<sup>3</sup>-ében (= 0.5 g dohány) talált nikotin pontosan nem 0.5 g, hanem valamivel több dohány nikotintartalmát fogja jelenteni; ilyen módon tehát végeredményben a vizsgált dohány %-os nikotintartalma magasabbnak adódhatik. Annak a megvizsgálására, hogy az éter-petroléternek a szűrés folyamán történő elpárolgása milyen nagy kísérleti hibának lehet az okozója, meghatároztuk 10 különböző nikotintartalmú dohányban a nikotint az eddig követett mikrotérfogatos eljárással (az éter-petroléteres nikotinoldat szűrletéből vett 10 cm<sup>3</sup>-ben titrálva a nikotint) és párhuzamosan olyan módon, hogy a leülepedett dohánypor felett levő éter-petroléteres oldatból kipipettázott 10 cm<sup>3</sup>-es részletben titráltuk a nikotint. A nyert eredményeket az 1. táblázatban foglaltuk össze.

1. táblázat.

Sorszám	Éter-petroléteres oldat szűrletéből meghatározott Nikotin %	Éter-petroléteres oldatból kipipettázott részletben meghatározott Nikotin %	Különbség Nikotin %
1.	1.27	1.22	+0.05
2.	2.36	2.34	+0.02
3.	2.93	2.84	+0.09
4.	3.12	3.03	+0.09
5.	3.14	3.04	+0.10
6.	3.90	3.82	+0.08
7.	4.08	3.97	+0.11
8.	5.52	5.40	+0.12
9.	6.04	5.91	+0.13
10.	6.26	6.12	+0.14

<sup>1</sup> Az Állomás kémiai laboratóriumának vezetője: Bodnár János dr. egyetemi ny. r. tanár (Debrecen).

<sup>2</sup> Bodnár János dr., Straub János dr. és vitéz Nagy László dr. Kísérletügyi Közlemények XXX. 643, 1927.

Az 1. táblázat adataiból kitűnik, hogy az éter-petroléteres oldat szűrletéből vett 10 cm<sup>3</sup>-es részletekben meghatározott nikotinértékek minden esetben valamivel magasabbak azoknál, amelyeket az éter-petroléteres oldatból kipipettázott 10 cm<sup>3</sup>-es részletek megtitrálásával nyertünk. Az eltérések azonban még a magasabb nikotintartalmú dohányoknál sem olyan nagyok (max. 0·14%), hogy azok gyakorlati szempontból érdemlősen jöhetnek számításba.

Az elmondottak alapján a dohány nikotintartalmának mikrotérfogatos meghatározására szolgáló eljárásunk pontosabbá és egyszerűbbé tételét szolgálja az a módosítás, hogy az éter-petroléteres nikotinszűrletének a titrálása helyett, a teljesen leülepedett dohánypor felett álló kristálytisza sárgaszínű éter-petroléteres oldatból pipettával kivett 10 cm<sup>3</sup>-ben titráljuk meg a nikotint.

Az eredeti mikrotérfogatos eljárás ellenőrzésére végzett makrogravimetriás nikotinmeghatározások eredményeiből (I. közlemény) az tűnik ki, hogy a mikroértékek általában magasabbak (max. különbség 0·15% volt) a makroértékeknél. Ha a nikotin mikrotérfogatos meghatározását fenti módon (az éter-petroléteres oldatból kipipettázott 10 cm<sup>3</sup> titrálásával) végezzük, a mikroértékek még közelebb kerülnek a makrogravimetriás értékekhez.

Azok a vizsgálatok, amelyek szerint egyikünk<sup>1</sup> kimutatta, hogy az éter-petroléterben oldott nikotin az oldószer elpárologtatásakor nem illan el, alapul szolgálhatnak arra nézve, hogy mikrotérfogatos nikotinmeghatározó eljárásunk további egyszerűsítésével foglalkozzunk. Az éter-petroléter javarészeinek elpárologtatása után visszamaradt nikotin kevés vízben oldva n/100 sósavval közvetlenül titrálható, ezzel szemben a mikromódszernél követett eljárás szerint az éter-petroléterben oldott nikotin úgy titrálható, hogy feleslegben adunk hozzá n/100 sósavat és a sav feleslegét n/100 nátronlúggal visszatitráljuk. Lényeges egyszerűsítést jelentene, ha a mikromeghatározásnál is közvetlenül lehetne a nikotint titrálni. Ez a módosítás még azzal az előnnyel is járna, hogy a nikotin titrálásához használt metilvörösindikátor színváltozása vizes oldatban élesebben figyelhető meg, mintha éter-petroléter is jelen van (az éter-petroléter a vizes oldatból részben kioldja az indikátort).

A mikrotérfogatos nikotinmeghatározásnál, mint igen fontos körülmény jön tekintetbe, hogy a dohányból a nikotinnal együtt az éter-petroléterbe kerülő ammoniát a titrálás előtt eltávolítsuk. Ezt eddig úgy értük el, hogy az éter-petroléteres oldaton 3 percig levegőt szívattunk át, a levegőáram az éter-petroléterből teljesen kiűzi az ammoniát anélkül, hogy a nikotinból valami is elillanna. Kérdés már most, hogy az éter-petroléter vízfürdőn történő elpárologtatásánál eltávozik-e teljesen az ammonia. *H. B. Rasmussen*<sup>2</sup> éteres dohányextraktinak (*Kissling* szerint extrahálva) az éter ledesztillálása után kapott maradékában csak nyomát tudta az ammoniának a *Nessler*-kém-szerrel kimutatni. Vizsgálataink szerint ha 10—10 cm<sup>3</sup> néhány mg ammoniát

<sup>1</sup> *Vitéz Nagy László* dr. még nem publikált vizsgálatai.

<sup>2</sup> *H. Baggsgaard Rasmussen*, Zeitschr. f. analyt. Chem. 55, 81, 1916.

tartalmazó éter-petrolétert vízfürdőn kb. 1 cm<sup>3</sup>-re bepároltunk, a maradékban Nessler-kémszerrel ammonia nyomát sem tudtuk kimutatni.

Az előzőekben ismertetettek alapján az egyszerűsített mikrotérfogatos eljárással a dohány nikotintartalmának meghatározása a következő módon történhetik:

50 cm<sup>3</sup>-es jól záró üvegdugós száraz porüvegbe belemérünk 1 g dohányport, hozzáadunk 1 cm<sup>3</sup> 20%-os vizes nátronlúgot (üvegbotocskával jól összekeverjük) majd pontosan lemért 20 cm<sup>3</sup> éter-petrolétert (1:1) és többször összerázva, 2 órán át állani hagyjuk. Ezen idő elteltével a teljesen leülepedni hagyott dohánypor felett levő kristálytisza, sárga színű éter-petroléteres oldatból egy 100 cm<sup>3</sup>-es *Erlenmeyer*-lombikba kipipettázunk 10 cm<sup>3</sup>-t s a lombikot feltesszük *előre forrásig felmelegített* vízfürdő megfelelő nagyságú nyílására. A lombikot addig hagyjuk a vízfürdőn, amíg 1—1·5 cm<sup>3</sup> sötét zöldesbarnaszínű sűrű folyadék marad vissza, ami 1—1·5 percet vesz igénybe. A lombikban maradt folyadékhoz hozzáadunk kb. 10 cm<sup>3</sup> vizet, 2—3 csepp alkoholos metilvörösoldatot (metilvörös telített alkoholos oldata) és n/100 sósavval addig titráljuk, amíg az oldat zöldessárga színe a vörösbe megy át, amit igen élesen lehet megfigyelni.

Ezzel az egyszerűsített mikrotérfogatos eljárással 20 különböző nikotintartalmú dohányban határoztuk meg a nikotint, az eredmények ellenőrzésére a *Rasmussen*-féle gravimetriás módszerrel jól egyező eredményeket adó eredeti mikroeljárással (az éter-petroléteres oldatból kipipettázott 10 cm<sup>3</sup>-es részletekben titrálva a nikotint) is meghatároztuk a dohányok nikotintartalmát. A nyert eredmények a 2. táblázatban vannak összefoglalva.

2. táblázat.

Sorszám	Egyszerűsített mikrotérfogatos eljárással Nikotin ‰	Eredeti mikrotérfogatos eljárással Nikotin ‰	Különbség Nikotin ‰	Sorszám	Egyszerűsített mikrotérfogatos eljárással Nikotin ‰	Eredeti mikrotérfogatos eljárással Nikotin ‰	Különbség Nikotin ‰
1.	1·27	1·32	—0·05	11.	3·12	3·20	—0·08
2.	1·41	1·53	—0·12	12.	3·11	3·20	—0·09
3.	2·03	2·04	—0·01	13.	3·30	3·31	—0·01
4.	2·18	2·33	—0·15	14.	3·50	3·46	+0·04
5.	2·36	2·37	—0·01	15.	3·89	3·85	+0·04
6.	2·66	2·82	—0·16	16.	3·98	4·02	—0·04
7.	2·93	2·95	—0·02	17.	4·05	4·10	—0·05
8.	3·00	3·00	0	18.	5·51	5·46	+0·05
9.	3·06	3·01	+0·05	19.	6·01	6·08	—0·07
10.	3·14	3·16	—0·02	20.	6·28	6·33	—0·05

A 2. táblázatban közölt adatok amellet bizonyítanak, hogy az egyszerűsített mikrotérfogatos eljárás is jó eredménnyel használható a dohány nikotintartalmának a meghatározására.

A mikrotérfogatos, valamint a *Rasmussen*-féle gravimetriás eljárással is a dohányban igen kis mennyiségben jelenlevő piridin, valamint a nikotinhoz közelálló mellékbázisok (nikotinin, nicotine, nikotellin stb.) a nikotinnal együtt határozhatók meg. *B. Pfyl* és *O. Schmitt*<sup>1</sup> által kidolgozott pikrinsavas nikotinmeghatározó eljárás módját nyújt a dohány nikotintartalmának a mellékbázisok kizárásával való meghatározására. *A. Heiduschka* és *F. Muth*<sup>2</sup> vizsgálatai szerint alacsony nikotintartalmú dohányoknál (0.64—1.31% nikotin) a *Rasmussen* és *Pfyl—Schmitt* szerint meghatározott nikotinértékek között nincs számbavehető különbség. Vizsgálataink szerint a mikrotérfogatos és a *Pfyl—Schmitt*-féle eljárással meghatározott nikotinértékek között csak a magasabb nikotintartalmú dohányoknál (4%-tól felfelé) voltak néhány tizedszázalékos kitévő eltérések, ami azonban gyakorlati szempontból nem bír különösebb jelentőséggel. Ez a tapasztalat arra enged következtetni, hogy a dohány nikotintartalmával együtt növekszik a mellékbázisok mennyisége is.

### Összefoglalás.

Az egyszerűsített mikrotérfogatos eljárással a dohány nikotintartalma a következőképpen határozható meg: 1 g dohánypor + 1 cm<sup>3</sup> 20%-os NaOH-oldat + 20 cm<sup>3</sup> éter-petroléter (1 : 1) elegyét két órán át — közben többször összerázva — hagyjuk állni. Az éter-petroléteres oldatból kipipetázunk 10 cm<sup>3</sup>-t, az éter-petrolétert vízfürdőn elpárologtatjuk, a visszamaradt 1—1.5 cm<sup>3</sup> sűrű zöldesbarna maradékhoz kb. 10 cm<sup>3</sup> vizet adunk és a vizes oldatban levő nikotint metilvörösindikátor alkalmazásával n/100 sósavval titráljuk.

### Referat.

Kgl. ung. Tabakversuchsstation in  
Debrecen.

Leiter: Á. Juhász.

Einfache und schnelle  
mikroanalytische Tabak-  
untersuchungsmethoden.

### IV. Mitteilung.

## Vereinfachte mikrotitrimetrische Methode zur Bestimmung des Nicotins.

Von: Prof. Dr. J. Bodnár und Dr. vitéz L. Nagy.

Mit unserer vereinfachten mikrotitrimetrischen Methode lässt sich der Nicotingehalt des Tabakes auf folgende Weise bestimmen: Eine Mischung von 1 g Tabakpulver, 1 ccm 20% ige NaOH-Lösung und 20 ccm Äther-Petroläther (1 : 1) wird 2 Stunden lang — unter öfterem Schütteln — stehen gelassen. Aus der wasserklaren Äther-Petrolätherlösung wird 10 ccm auspipettiert, das Äther-Petroläther auf siedendem Wasserbade verdampft, zudem 1 bis 1.5 ccm betragenden dichten, grünlichbraunen Rückstand etwa 10 ccm Wasser hinzugegeben und das vorhandene Nicotin unter Anwendung von Methylrot mit n/100 HCl titriert.

<sup>1</sup> *B. Pfyl* und *O. Schmitt*, Zeitschr. f. Untersuch. d. Lebensm. 54, 60, 1927.

<sup>2</sup> *A. Heiduschka* und *F. Muth*, Pharm. Zentralhalle, 69, 305, 1928.

M. kir. Alföldi Mezőgazdasági Intézet, Szegeden.

Igazgató: Havass Géza.

**Trifolium hybridumból mutáció útján létrejött Trifolium fragiferum, Trifolium repens és egyéb mutációk ismertetése.**

*Geonológiai tanulmány a növényfajok keletkezéséről.*

Írta: Havass Géza.

Érk.: 931. I/27.

A növényfajok átalakulásának problémájával már 20 éve állandóan foglalkozom. Ez idő alatt végzett tenyészkísérleteimnél, különféle növényfajoknál észleltem mutációk jelentkezését. Ezek a hirtelen jelentkező, összes utódaikban konstans mutációk részben magról kelve, részben rügyekből fejlődve jöttek létre, de ritkábban előfordult az is, hogy lassú átalakulással maga a növény változott át más fajjára. Utóbbi mutációk ivadékaikban szintén állandóságot mutattak.

A mutációk keletkezésének valószínű okaira legelőször 1924. év Pünkösdjén a Felsődunántúli Mezőgazdasági Kamara által Győrött rendezett osztrák és magyar növénynevelési vándorgyűlésen mutattam rá.\* Már akkor tudtam, amit ki is jelentettem, hogy *a fajok megváltozásánál egyrészt az élőlények belső alkalmazkodási képességének, másrészt a megváltozott külső viszonyoknak, vagyis a miliónek van fontos szerepe.* Az ezirányban való kísérletezésekre a vándorgyűlésen résztvevő külföldi és hazai szaktekinélyeket akkor fel is hívtam, de tervszerű mutációkat, — a mutációk lényegének közelebbi ismerete hiányában — abban az időben létrehozni még nem tudtam. Sajnos a széleskörű kísérletek beállítására vonatkozó felhívásomnak meg nem értés hiányában fogamatja nem volt.

Mindez azonban nem térített el két évtizeddel ezelőtt erősen feltett ama elhatározásomtól, — mikor 1911. év tavaszán a legelső nagyarányú tömeges fajátalakulást meggyőződéssel tapasztaltam, — hogy ha az egész emberi életet kell is rászánnom a kutatásokra és kísérletekre, a fátyollal borított törvényszerű igazságot Isten segítségével mégis felfedem és állításaimat bizonyítani fogom.

Az 1924. évi vándorgyűlés óta lepergett közel hét esztendő alatt kutatásaim terét még jobban kibővítettem oly eredménnyel, hogy a kultúrnövények közül a búzánál, árpánál, hereféléknél tömegesen jelentkezett faj- és fajtaátalakulásokat is tapasztalhattam. Vizsgálódásaim folyamán egyben megoldódott a fajok keletkezésének nagy életrejtélye is, mely közel másfél évszázad óta Lamarck-tól a származástan megalapítójától kezdve, Darwinon keresztül napjainkig a geneológiával foglalkozó összes tudósok elméjét foglalkoztatja.

\* Havass Géza: *A herefélék és más növényeken is előforduló azonos rendellenességekről.* Botanikai Közlemények, 1917. évf. 1—3 füz. 20—33 old.

Megismervén a mutációk lényegét, ma már tervszerűen jönnek létre tenyészkísérleteimnél mutációk útján növényvarietások, sőt növény-speciesek is. Mint eddigi ismereteinkből tudjuk a mutációk minden átmenet nélkül, hirtelen jelentkeznek. Ezért oly kevés eddigi ismeretünk róluk, mert a mutációs növényben végbement benső genotípusos folyamatokat és az előzményeket, melyek azokat megindították s ezzel a mutációt létrehozták, figyelemmel kísérni nem áll módunkban. Tapasztalataim alapján pedig mondhatom, hogy a növény-mutációk sokkal gyakoribbak, mint hisszük s nemcsak elvéve egyenkint, hanem tömegesen is jelentkeznek. Nem vesszük észre a fajok átalakulását, mert az átalakulások folytán nem oly fajok keletkeznek, melyek teljesen újak, Földünkön még ismeretlenek lennének, hanem *Földünk mai éghajlati, talaj és egyéb viszonyai között a már meglévő ismert fajok jönnek létre, folytonosan újra és újra előállva, még pedig úgy, hogy a megváltozott és a vidékenként különböző környezeti viszonyok között egy ugyanazon növényfajból többféle növényfaj vagy változat is keletkezhet.*

A fajok átalakulását, — mivel az rendszeren minden átmenet nélkül hirtelen megy végbe — bizonyítani csak többek által, különböző helyeken, különböző növényekkel rendszeresen végzett, szakszerűen beállított tenyészkísérletekkel lehet. Ritkán előfordul azonban az az eset is, hogy az átalakulás nem hirtelen, észrevétlenül, hanem lassan, hónapokon át tartó átmenettel megy végbe, amikor a régi faj tulajdonságai s ismertető jelei az átmeneti növényen még jól láthatók, de a keletkező másik faj tulajdonságai is kezdenek már előtűnni. Ezek az esetek aránylag ritkák, de mivel szembetűnő külső, nem mindennapi morfológiai tulajdonságok jönnek létre, ez alkalommal főleg ily példával kívánom a fajok átalakulását bizonyítani. Mielőtt erre rátérnék, szükségesnek tartom azonban a szóbanforgó fajoknak, a *Trifólium hybridum*, *Trifólium fragiferum* és *Trifólium renpensnek* jellegzetes sajátosságait és tulajdonságait előzőleg ismertetni.

A korcs, vagy *svéd here* (*Trifólium hybridum* L.) több évig kitaró évelő növény. Jól elágazó karógyökerét függélyes irányban bocsátja le a talajba s vele ellenkező irányban fejleszti egyenesen felfelé leveles sarjhajtásait, illetve szárait. A szárok belül üresek s a csomóknál fejlődő nyeles levelek hónaljából fejlődnek a szintén nyélen ülő fehér, később rózsaszínű, gömbalakú virágfejek, melyeknek hosszú nyelecskén ülő virágjai elvirágzás után megbarnulva lekonyulnak. A levelek alakja egyes növényeknél ellipszis-tojás, másoknál hegyesedő rombusz alak. A levélkék éle többé-kevésbé, alapjukban azonban rendszeren fűrészelt. Más hereféléknél gyakran látható *patkó vagy ékalakú, rendszeren fehérszínű rajzot a Trif. hybridum levelein sohasem látjuk.*

A levélnyelek tövében lévő, zöld erezetű lándzsás pálhák, hosszan, árszerűen kihegyesednek. Az egyszínű levelek alsó lapja fénytelen. A növény minden részén kopasz. Apró szívalakú, símafelületű magjai sötétfeketés és világoszöld színűek.

A magról kelt, ugyancsak évelő *eperhere* (*Trif. fragiferum* L.) kevésbé elágazó karógyökere is függélyesen hatol a talajba, de föld felett fejlődő

tömör szárai a talajhoz simulva kúsznak. A rendszeren zöldszerű, vastag kúszó szárok nedves talajon a csomóknál gyökereket bocsátanak a talajba. Fölfelé viszont hosszú nyélen ülő leveleket és virágfejeket fejlesztenek. Levélkéi hosszú ellipszis, vagy visszás tojásalakúak. Rajznélküliek, vagy rajtuk barna, patkóalakú rajz látható, melynek külső részén még egy második halvány, zöldefehér, ritkán egészen fehér rajzot találunk. Az aprón fogazott merev levélkének fonákja a két szélső levélkének fele-fele részén rendszeren fényes. A levélkének főere a fonákon gyéren szőrözött. Pálha levelei hegyesek, kissé hártásak. A szárat átölelik ugyan, de ahhoz nem simulnak szorosan. A levél és a virágnyel hengeres, barázda nélküli, s különösen fiatal korában gyéren szőrözött. A virágok rózsaszínűek, vagy fehérbe hajlók. A rövid nyelecskén ülő virágok szőrös csészéje elvirágzás után gömbalakban felfúvódik, ami az egész virággombot eperhez hasonlóvá teszi. A virágfejeket alól kicsipkézett gallérozó levél borítja. Barnazölde színű nagy magjai hasonlítanak ugyan a *Trif. hybridum* és *Trif. repens* magjaihoz, de azoknál jelentékenyen nagyobbak.

A magról kelt, ugyancsak évelő, kúszó- vagy *fehérhere* (*Trif. repens* L.) kevésbé elágazó karógyökere is függélyesen hatol a talajba, földfelett fejlődő tömör szárai szintén a talajhoz simulva kúsznak. A zöld, vagy többnyire anthocyanától lilavörös, vékony szárok a csomóknál gyökereket bocsátanak a talajba, egyenesen felfelé viszont a hosszú nyélen ülő leveleket és virágfejeket fejlesztik. Sem a *Trif. repens*-nél, sem a *Trif. hybridum*-nál a virágfejeket alól gallérozó levél — mint a *Trif. fragiferum*-nál — nem borítja. Színök fehér, vagy rózsaszínbe hajló s elvirágzás után a hosszú nyelecskén ülő megbarnult virágok éppen úgy, mint a *Trif. hybridum*-nál a virágnyel felé hajolva lekonyulnak. A levélkének rendszeren visszás szív, vagy visszás tojás alakúak. Élük végig fűrészelt. A fehér patkóalakú rajz többnyire látható rajtuk, de vannak olyan növények is, melyeknek levelein a rajz hiányzik. Mindkét esetben előfordulhat, hogy apró, barnavörös foltok, vonalak tarkítják szétszórtan az erek mentén a levélkéket. Az összenőtt pálhalevelek hártászerűek. A főerek hirtelen túszerű kinövéseit figyelembe nem véve, tompa csúcsban végződnek, melyek a csomóknál a szárhoz simulva borítják körül a szárat. Jellegzetessége még a fehér herének a levelek alsó lapján csaknem mindig látható fényesség. Egyéb ismertető jelek mellett ebben is különbözik a hozzá hasonló külsejű és viselkedésű *Trif. fragiferum*-tól, vagy eperherétől, mely utóbbi leveleinek alsó lapján — mint azt annak leírásánál érintettem — a fényes felület csak a két szélső levélkének nyél felé eső felerészén látható. A fehérhere szőrtelen növény. Magja teljesen hasonló a korcsHERE magjához, azzal a különbséggel, hogy színe világossárga, idősebb korban sötétbarna színű. Régebben a korcsHERÉ Linné után, mint azt neve is mutatja, a *Trif. pratense* és *Trif. repens* kereszteződéséből származónak tekintették. Ez a feltevés azonban nem bizonyult valósnak, mert e két fajt keresztezni éppúgy nem sikerült, mint nem sikerült Garton-nak sem a vörösherét, sem a fehérherét korcsHERÉVEL keresztezni, vagy megfordítva.

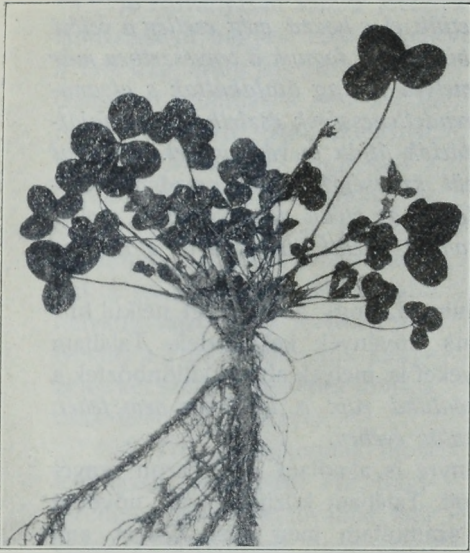
A M. kir. Természettudományi Társulat növényteni szakosztályának 1917. március 14-én lefolyt ülésén megtartott előadásomban már rámutattam arra, hogy *a növényeken előforduló, többnyire hasadáson alapuló rendellenességek, nevezetesen a többlevelűség, tölcséralakú levelek, szárnyalt levelek stb. újabb fajok létrehozására irányuló belső okokból erednek, melyek különböző külső behatásokra nyilatkozhatnak meg.* Ezt a már 13 évvel ezelőtt megtett kijelentésemet ma is fentartva, alább ismertetendő tömeges mutációk részletes leírásával kívánom bizonyítani. Ez alkalommal azonban csak a címben foglalt növényekkel, főleg a benső átalakuláson átmenő Trif. hybridummal foglalkozom, melynél a levelek részleges és teljes hasadása, a 4 és 5 levelűség lépett fel több növénynél nagyobb számban. Voltak növények, melyeknél kevés négyes levél, de az ötös levelek oly nagy számban fejlődtek, a normális hármas levelek mellett, hogy *De Vries* után — ki a vörös herénél talált és kísérletezett éveken keresztül ilyen ötlevelű növényvel, elnevezvén azt Trif. pratense quinquefoliumnak, — a kísérleteimben lévő több ötlevelű korcsere növényt, ugyancsak Trif. hybridum quinquefoliumnak nevezhetném. *De Vries* a Trif. pratense quinquefoliumát a német fordításban megjelent «Arten und Varieteten» című munkájában 18 oldalon tárgyalja. Külön variétásnak tekinti, melynél a rendes hármas leveleken kívül 4-től 7-ig terjedő rendellenes levelek, főképpen ötös levelek mintegy 10%-ban fordulnak elő. Időnkint feltűnik egy-egy szárnyalt levél is, vagyis olyan, melynél a középső levélke a Medicagók, Meliótusok-hoz hasonlóan hosszabb nyelecskén ül, de ez ritkaság számba megy. A növényen ezek a rendellenességek nem állandók, tehát nem öröklődnek át az utódokra teljes mértékben, sőt a keresztezéseknél fokozatosan csökkenve, végül el is tűnhetnek. *De Vries* a hereféléknél jelentkező többlevelűséget atavisztikus jelenségnek tekinti, mert szerinte a herefélék ősei valószínűleg szárnyalt levelű növények lehettek. Ezt a véleményét azonban, mely csak feltevés, későbbi bizonyítékoktól teszi függővé.

Mint alábbiakból látni fogjuk *De Vries* feltevésénél már abban is tévedett, hogy ötlevelű lóheréjét külön variétásnak tartotta. A tévedést már az állandóság hiánya is mutatja, mert éveken át még ha elkülönítve tenyésztjük is az ilyen nagy mértékben rendellenességet mutató növényeket és ivadékait, a rendellenesség erősen visszamegy s végül el is tűnhet.

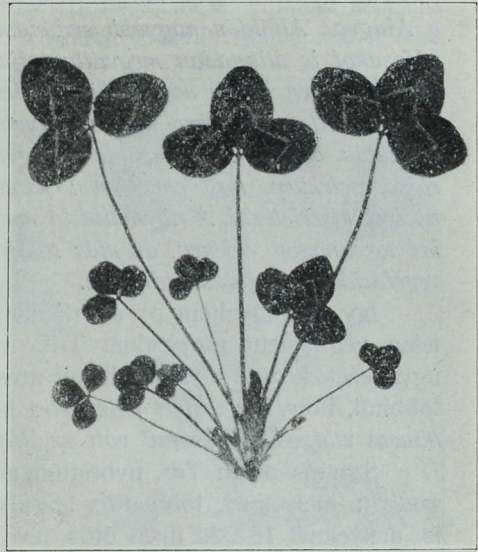
Tapasztalataim szerint *az ilyen rendellenességek erősebb jelentkezése a faj átalakulásával van szoros kapcsolatban, ami akkor nyilatkozik meg, ha az átalakulás nem normális lefolyású. Ha az átalakulási benső folyamatok az elvetett csírázó magban, vagy fejlődésnek induló rügyben, valamely benső októl vagy okoktól akadályozva még nem fejeződtek be, úgy ez az ismert rendellenességekben — mint levélhasadások, levélösszenövés, levélfoltosság, levélzsugorodottság, tölcséralakú levelek, virágok elzöldülése, elleveledése, apró virágfejek, elszállagosodás stb. — nyilvánulhat meg.*

*A fajok átalakulását az ellentétes, megváltozott külső viszonyok indítják meg. Ha ugyanis távoli vidékekről, más országokból származó, más klima-*

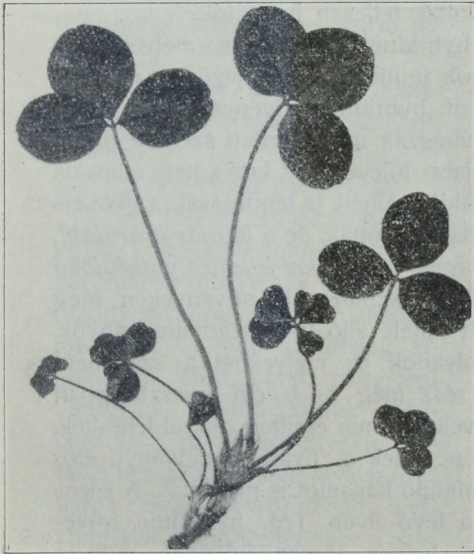




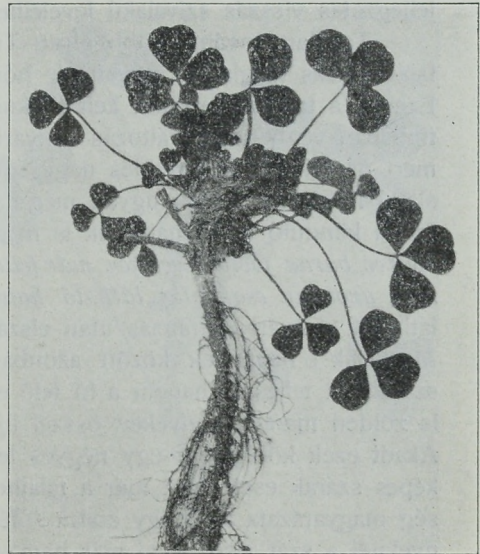
1. Mutációs trif. hybridum, halványzöld rajzú levelekkel.



2. Mutációs trif. hybridum, halványzöld rajzú levelekkel.



3. Trif. hybridum var. quinquefolium.



4. Trif. hybridum a trif. repense jellegzetes visszás szív alakú levelekkel.

*tikus és talajviszonyok között termett különböző növények eredeti magjait pl. a Magyar Alföldön nagyobb számban vetjük el s hozzá még esetleg a vetési időszakot is állandóan megváltoztatjuk, bizonyára fogunk a tenyészetben már az első évben is oly növényeket találni, melyek fajilag átalakultak s olyanokat is esetleg, melyeken kisebb-nagyobb rendellenességek észlelhetők. A fajátalakulás azonban más módon, rügmutánál útján is végbemehet. De mint előző esetekben, úgy ennél sem feltétlenül szükséges idegen országok növényeivel kísérletezni. A rügmutánál megjelenhet az olyan növényeknél is, melyeket ugyanazon vidéken, de más talajviszonyok között ültettünk át a tavaszi vegetáció megindulása idejében.*

Így megfigyeltem pl. a Trif. hybridumnál, hogy az átmenet nélkül hirtelen végbement utánál Trif. repens növények keletkeztek. Találtam ugyanezek között olyan átalakult növényeket is, melyek abban különböztek a többtől, hogy az ismert jellegzetes patkóalakú rajz a leveleken nem fehér, hanem világos rózsaszínű volt az átalakulás évében.

Számos olyan Trif. hybridum növényre is akadtam ugyanazon tenyészetben, melyeknek több ötös levelük volt. Találtam köztük olyan növényt is, melyeknél 15—20 ilyen ötös levelet számoltam meg késő ősszel, ami nemcsak azért jellemző, hogy bizonyos hereféléknél, mint a fehér és vörös herénél, hol a rendellenességet gyakran észlelhetjük is, már ritka az olyan növény, melynél egynél több ilyen rendellenes levelet találunk, de a korcs-herénél már a rendellenesség megnyilatkozása is ritkán fordul elő. Voltak olyan Trif. hybridum növények is, melyeknek levelei nem a jellegzetes ellipszis, ellipszis-tojás, vagy rombusz alakot mutatták, hanem a Trif. repens jellegzetes visszás szívalakú leveleihez voltak teljesen hasonlóak.

Találtam továbbá több olyan Trif. hybridum növényt is, melyeknél a fajátalakulás megindult ugyan, de hónapok multával sem fejeződött még be. Ezeken a tavaszi vetésből kelt tipikus Trif. hybridum növényeken a genotípusban végbemenő változás a nyári elvirágzás után kezdett szembe tűnni, mert ősszel fejlődött rendes nagyságú újabb tőleveleik a korcs here ellipszis alakú leveleihez voltak ugyan még hasonlóak, párháik is lándzsásak, a gyökérféjből kiinduló rövid hajtásaik is még felállók voltak, de a barnás árnyalatú, elvértve barna főerű leveleken már feltűnt egyes herefélékre jellemző patkóalakú rajz, azonban csak alig látható halványzöld színben. E növényeken még láthatók a nyári elvirágzás után elszáradt felfelé álló üres számaradványok. Maradtak e növények között azonban olyanok is, melyeknél a szár nem száradt el teljesen, hanem a tő felé eső rész még 5—6 cm hosszúságban is zölden maradt, melyeken ősszel új levelek a már említett rajzzal fejlődtek. Akadt ezek között egy-egy négyes levél is. Ezek a nyári maradványú élőképes száraz esetenként már a talajhoz símuló hajlamot is mutatnak. A jelenség magyarázata az, hogy átalakulófélben lévő ilyen Trif. hybridum növényeknél a szár alsó része már nem üres, hanem tömör élőképes, mint a Trif. fragiferumnál, vagy Trif. repensnél s így a további fejlődésre alkalmas marad.

A halványzöld rajz a levélkéék barna színárnyalata és ellipszis alakja, a lándzsaalakú hegyes, zöld pálhalevelek, a szárok lefekvő hajlama, már inkább a *Trif. fragiferum* jellegzetes tulajdonságait mutatják s nem a *Trif. repens*-ét. Ezen fajátalakulásnál, hogy valóban *Trif. fragiferum* a létrejött növény, bizonyítják az ősszel laboratóriumba helyezett ily átmeneti alakú *Trif. hybridum*-nak a tél folyamán fejlődő újabb halvány rajzú apró levélkéi, melyeknél a *Trif. fragiferum*-ra jellegzetes két szélső levélkének fonákja csak felerészben fényes.

A *Trif. hybridum*-nak most leírt lassú átalakulását *Trif. fragiferum*-má, igazolják továbbá már ezzel a növényvel Budapesten 1915-ben megindított fajátalakulásra vonatkozó kísérleteim, mikor a *Trif. hybridum*-ból nemcsak *Trif. fragiferum*, de *Trif. repens* is keletkezett. Ezeket az eredményeket akkori feljegyzéseim szószerinti változatlan leközlésével alább ismertetem.

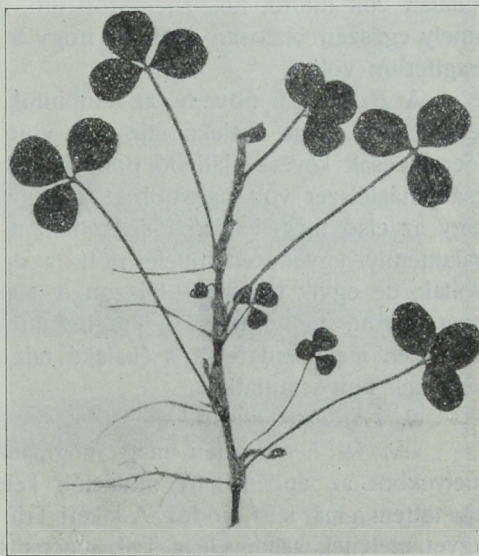
*Trifolium hybridum* mutációi. (1. *Trif. fragiferum*, 2. *Trif. repens*.)

1. *Trifolium fragiferum*.

Az Intézet tenyészertjében egyik *Trif. fragiferum*-mal bevetett parcelláról, melyen a növények bizonyos korcsos elváltozásokat mutattak, — mint virágfejek elzöldülése, apró, borsó nagyságú virágfejek, az élő szárok megbarnulása egyes növényeknél — 1915-ben sajátkezűleg kiválasztott barna szárú tövekről néhány érett virágfejet gyűjtöttem össze s azokat a következő év tavaszáig papírzacskóba gyűjtve megőriztem. Ezekből a virágfejekből 1916.



5. *Trif. fragiferum* mutációja, világos carminvörös rajzú *Trif. repens*.



6. *Trif. hybridum* mutációja, világos carminvörös rajzú *Trif. repens*.

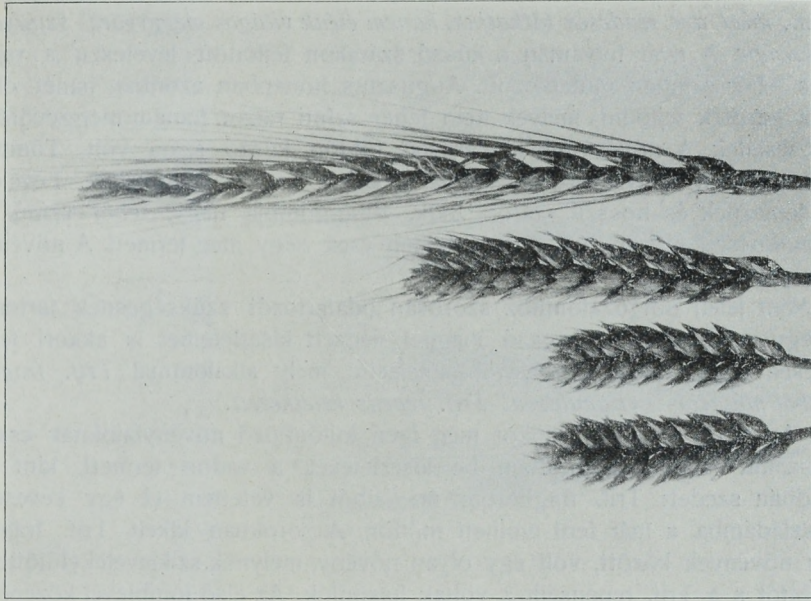
év tavaszán a magvakat kidörzsöltem s lakásom erkélyén lévő tenyészládába, steril talajba, egy sorba, egyforma távol eső lyukakba 1—1 szemet vetettem el. Az elvetetett 7 magból csak 2 növényke kelt ki.

Az egyik A) jelzésű növénykének sziklevei és első lomblevele kezdetben teljesen hasonló volt s *Trif. hybridum*éhoz, később azonban kezdtek hosszabb alakot felvenni. Az utánuk fejlődő többi lomblevelek is mind hosszas alakúak voltak, nem hasonlítottak a *Trif. hybridum* leveleihez. A különben egyszínű zöld leveleken, már az első hármassal levélen, a levélkék középső érének alsó negyedében lupéval jól látható barna pont jelent meg. Az utána fejlődő lombleveleken már pontokból álló ékalakú barna rajz tűnt fel. A barna rajz mellett annak kívül eső oldalán egy világosabb, halvány zöldes-fehér rajz volt észlelhető. A levélkék hossza kétszeresére volt nagyobb, mint szélességük, s csak alól a nyél felé eső élek voltak gyengén fogazottak. A két szélső levélkének a szár felé eső fele alól fényes zöld, ami tipikus ismertető jel a még nem virágzó *Trif. fragiferum*-ra. Az idősebb leveleken a barnás rajz elhalványodó, a fehéres rajz kissé jobban látható volt. A fiatalabb, újabb leveleken a barna, ékalakú rajz már erősebben látható. A levélnyelek keresztmetszete kerekded, bemélyedés nélküli. A későbbi fejlődésű egyes tőleveleknél szárazak fejlődtek, összesen három, melyek közül a főszár merőlegesen felfelé törő, a másik kettő földön kúszó. A szárazon fejlődő hosszú nyelű leveleken, a hegyes zöld, félig hártyszerű pálhák tövében fehér gyökérdudorok fejlődtek. A fölfelé törő száron két oldalt, a kúszó szárazon csak egy oldalon, mely a talaj felé nézett, voltak gyökérdudorok. Az egyik kúszó szár, egyik levélsomójánál, hol a pálha mindkét oldalán volt dudor, hosszú száron ülő, galléros levelű virággomb fejlődött, amely egészen biztosan mutatta, hogy a mutáció útján létrejött növény *Trif. fragiferum* volt.

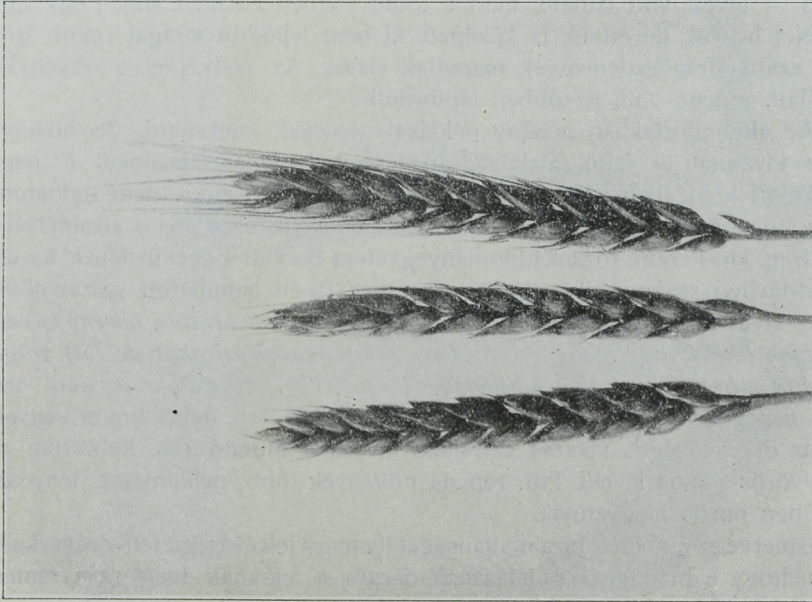
A B) jelzésű növény az előbbiétől csak abban különbözött, hogy a leveleken a barna ékalakú rajz nem volt látható. A barna szín a levélkék főerein csak kevéssé látható pont alakjában jelent meg. A levélkék hossza csak másfélszer volt nagyobb szélességüknél s így inkább kerekdedek voltak. Úgy az első megjelenésű főszár, mint a később fejlődött néhány mellékszár valamennyi egyenesen fölfelé nőtt, s a gyökérdudorok bár szintén megvoltak, de egyik szár sem kúszott a talaj színén. A növény ugyan virágot nem hozott, de szintén *Trif. fragiferum* volt, mint azt a gyökérdudorok, a leveleken megjelent fehéres ékalakú rajz és a szélső levélkék alsó lapja felelő részének fénye mutatta.

## 2. *Trifolium repens*.

«Az 1917. év elején még megmaradt kevés *Trif. hybridum* magból, melyekből az éppen leírt mutációk keletkeztek, ismét több magot sorba elvetettem a már leírt módon. A kikelt *Trif. hybridum* növények között találtam egyet melynek sziklevele a *Trif. repens* sziklevelel volt azonos. A fejlődő lomblevelek inkább kerekdedek voltak és minden levélkének egész alsó lapfelülete fényes volt. Az első lomblevélkén semmiféle rajz nem látszott, de



8. sz. kép. Amerikai sima pelyvájú *Triticum compactum*.  
Jobbra tőle mutációi: szőrös pelyvájú *compactum*, szálkásodó  
és szakállas vulgare őszi búzák.



7. sz. kép. Amerikai szőrös pelyvájú tavaszi tar vulgare búza.  
Jobbra tőle mutációi: szálkásodó és szakállas, szőrös pelyvájút  
őszi búzák.

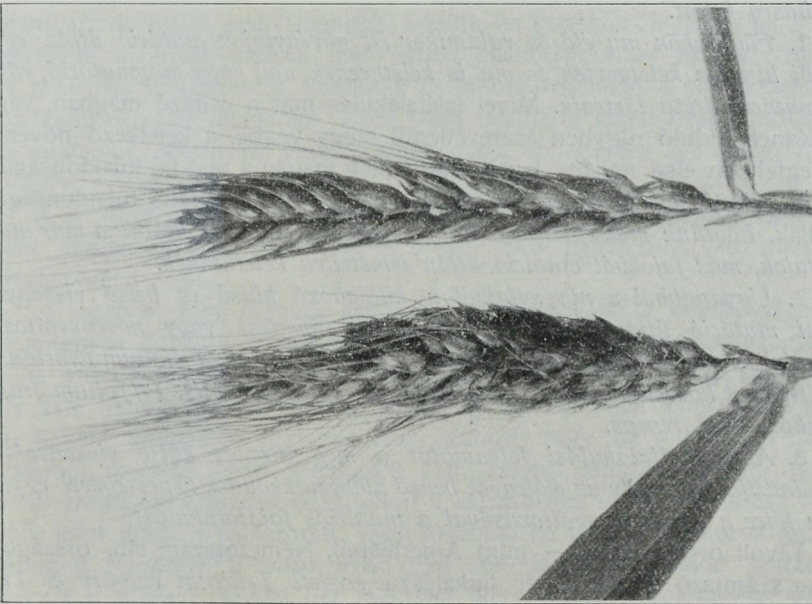
az utána következőkön már *ékalakú rajzot találtam, azonban nem fehér színben, mint azt rendszeren láthatjuk, hanem élénk világos meggyvörös színével tünt szembe.* A nyár folyamán a kúszó szárazon fejlődött leveleken a rajz rendszer fehér színben mutatkozott. Augusztus hónapban azonban ismét oly levelek kezdtek fejlődni, melyek nem fehér színű rajzot, hanem meggyvörös színűt viseltek. A növénynek két erősen földön kúszó szára volt. Tompa hegyű, egészen hártvaszerű levélpálhái a szárat szorosan átölelték. Levelei nagy lemezűek és hosszú száron ülők. Virággombja nagy, fehér színű s szintén hosszú száron ülő. A virágfejen csak négy mag termett. A növény *Trif. repens.*»

Mint jelen dolgozatomhoz szorosan odatarozót szükségesnek tartom még egy máshonnan származó maggal végzett kísérletemet is akkori feljegyzésem változatlan leközlésével ismertetni, mely alkalommal *Trif. fragiferumból mutációs átalakulással Trif. repens* keletkezett.

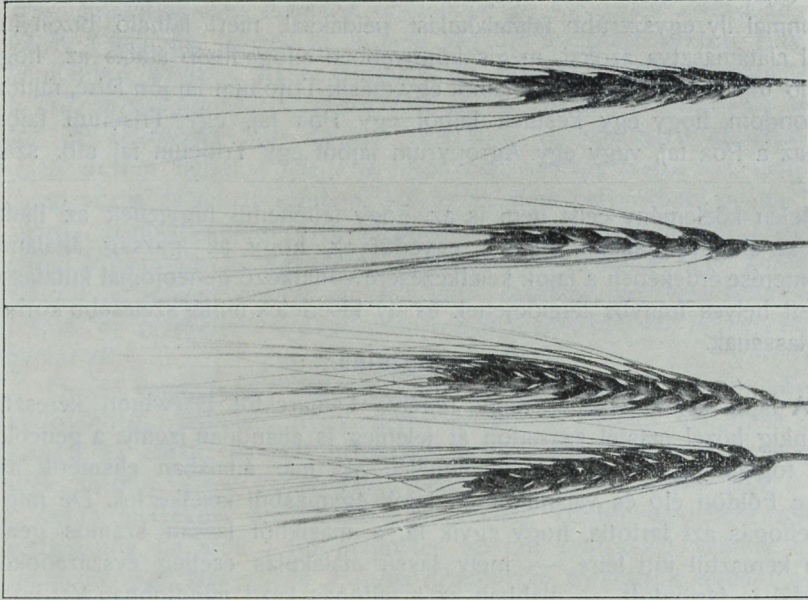
«Az 1917. év elején, mikor még igen különböző növényfajoknak csak kevés számú magjával állítottam be kísérleteket, a vadon termett, kint a szabadban szedett *Trif. fragiferum* magjaiból is vettem el egy keveset tenyészládámba, a már fent említett módon. A sorokban kikelt *Trif. fragiferum* növények között, volt egy olyan növény, melynek sziklevei elütöttek a többtől s a *Trif. repens*éihez voltak hasonlók. Az első lomblevél közepén jól látható barna pont tünt szembe. A levélpálhák kezdetben hegyesek, később eltompulók s hártvaszerűvé váltak. A növény összes levélkéinek alsó lapja fényes volt. A növényke clorosisban szenvedett s ezért csak lassan fejlődött, szárazakat nem hajtott és a gyenge beteges növénykének állandóan csak 3—4 levele volt látható, mert a többi közben elhalt. Csupán egy apró virágfejet hozott, de ennek is középső, ki nem fejlődött virágai, mint apró barna színű virágkezdemények maradtak vissza. Az életképtelen növényke, mely *Trif. repens* volt, később elpusztult.»

Az elmondottakban néhány példával nemcsak ismertetni, de bizonyítani is kívántam e fajok átalakulásánál szerzett tapasztalataimat. E nagy jelentőségű kérdésben a bizonyítás mennyire sikerült, előre nem tudhatom, dacára, hogy a bizonyítékként bemutatható és egyik előadásom alkalmával a szegedi m. kir. Ferenc József tudományegyetem Barátai Egyesületének természettudományi szakosztályán 1930 november 19-én bemutatott száraz növényeken kívül *több olyan fajátalakulásban lévő Trif. hybridum* növény is volt, melyeknek levelei már magukon viselték a patkóalakú rajzokat, de *Trif. fragiferumnak még nem voltak tekinthetők, viszont Trif. hybridumnak már nem voltak nevezhetők.* Úgy ezek az átalakulásban lévő *Trif. hybridum* növények, mint az ötlevelűséget, visszás szívalakú leveleket mutató *Trif. hybridum* és meggyvörös rajzos levelű *Trif. repens* növények több példányban tenyészkertemben ma is megvannak.

Ismerve az emberek bizalmatlanságát ily nagy jelentőségű felfedezéseknél, tudom, hogy e bizonyítékok látásának dacára, a fajoknak még nem ismert ilyen átalakulási módjában hinni mindaddig nem fognak, míg az elmondot-



**9. sz. kép.** *Triticum turg.* var. *mirabile*. Jobbra tőle vulgare mutációja, melynek középső és alsó részén egy-egy rendellenes, kettős kalászkával látható.



**10. sz. kép.**

a) *Trit. durum* mutációk. Rend- b) *Trit. repens* mutációja. Rendellenes hosszúszálkájú vulgare kívül hosszúszálkájú *Triticum* vulgare kalász, igen kevés számú kalászkával.

takról saját kísérleteik útján meg nem győződtek. Azért is állottam elő ez alkalommal ily egyszerűbb fajátalakulási példákkal, mert látható bizonyítékokkal alátámasztva azokat, mégis könnyebben elfogadható állítás az, hogy mutáció útján egyik *Trifólium* fajból egy másik *Trifólium* faj jön létre, mintha azt mondom, hogy egy *Festuca* fajból egy *Poa* faj, egy *Trisetum* fajból ugyanaz a *Poa* faj, vagy egy *Agropyrum* fajból egy *Triticum* faj stb. származik.

Jelen közlemény célja nem is az, hogy feltétlenül higgyenek az illetékesek az elmondottakban, hanem egyedül az, hogy az igazság általános megismerése érdekében a fajok keletkezésére vonatkozó geneológiai kutatások a jelzett helyes irányba terelődjenek és ily kísérletek minél szélesebb körben beállíttassanak.

### Összefoglalás.

A fajok keletkezésének nagy rejtélye Lamarcktól Darwinon keresztül napjainkig közel másfél századon át jelenleg is állandóan izgatja a geneológiával foglalkozó összes tudósok elméjét. Ma már általában elismerik azt, hogy a Földön élő és valamikor élt fajok egymásból keletkeztek. De míg a régi felfogás azt tartotta, hogy egyik faj a másikkól lassan számos generáción keresztül jött létre, — mely lassú átalakulás esetleg évszázadokon keresztül is tarthatott, — újabban az a felfogás kezd mindjobban tért hódítani, hogy a fajátalakulás mutáció útján hirtelen, minden átmenet nélkül történik.

Szerző a növényfajok keletkezési problémájának megoldása érdekében 20 éven át folytatott tenyészkísérletei és kutatása eredményeként alábbi megállapításra jutott.

1. Földünkön ma élő és valamikor élt növényfajok mutáció útján egymásból hirtelen keletkeztek és ma is keletkeznek, ami vagy magmutáció, vagy rügymutáció útján történik. Mivel fajátalakulás már a csírázó magban, vagy fejlődésnek induló rügyben észrevétlenül megy végbe, a keletkező növénynek legfeljebb első néhány levele viseli még magán a régi faj tulajdonságait, később fejlődő levelei és egyéb szervei már az új faj tipikus tulajdonságait mutatják. Földünk mai éghajlati, talaj és egyéb viszonyai között a már meglevő fajok, más fajokból mutáció útján ismételten keletkeznek.

2. Ugyanabból a növényfajból a különböző külső és belső viszonyok szerint mutáció útján több más növényfaj (species) vagy növényváltozat (varietás) is keletkezhet. Szerző tapasztalatai szerint pl. *Trifolium hybridum*-ból létrejöhet közvetlenül *Trif. fragiferum*, de *Trif. repens* is. *Trifolium fragiferum*-ból—*Trif. repens*.

3. A fajok átalakulási folyamatát a megváltozott külső viszonyok, a miliő indítja meg, mely az élőlények benső alkalmazkodási képességével együtt hozza létre a genek megváltozásával a mutációs fajátalakulást.

Távoli országokból — mint Amerikából, Németországból stb, országokból — származó tavaszi fehér tarkalású eredeti *Triticum vulgare* és *Trit. compactum* búza fajok Magyarországon Alföldjén rendszeren vörös, ritkán fehér



kalászu szakállas őszi búzákká alakulnak át, ha azokat állandóan ősszel vetik és a kemény teleken át ki nem fagyott törzseket tovább tenyészítik. Egyiptomból, Kisázsia, Italia, Uruguay stb. országok földjéről származó eredeti *Trit. durum* fajokból Szegeden *Trit. vulgare* búzafajok jöttek létre mutáció útján, de keletkeztek más *Durum* varietások is, sőt egyik kisázsiai fehér kalászu durum fajból 4 féle *Trit. dicoccum* varietás keletkezett, melyeknek kalászaai vörös és fekete színben, szőies és síma pelyvákban, magjai sárga és vörös színben különböztek egymástól. A *Trit. turgidum* és *Trit. turg. v. mirabile* búzafajokból ugyancsak különböző *Trit. vulgare* fajok jöttek létre. Mutációk az elvetett eredeti magvak után rendszeren még nem voltak észlelhetők, de az egyedkiválasztással utántermelt magvakból kelt növényeknél már elentkeztek.

Ősszel vetett tavaszi kétsoros árpa kemény teleken teljesen kifagyhat. Megtörténhetik azonban, hogy egyes növények életben maradnak s ezek tavasszal az elhalt, elfakult növények között zöld, egészséges színükkel tűnnek szembe. Ezek az életben maradt mutációs növények már 2 soros őszi árpák, melyeknek mellékkalászkáin esetleg kisebb rendellenességek is tapasztalhatók, ha azok több miliméter hosszú szálkával vannak ellátva. A mutációs, már őszi jellegű 2 soros árpanövény ivadéka a későbbi generációkban is részben konstans 4 soros, részben átalakuló 2 soros őszi árpák.

Olyan *Poa pratensis* magvakból, melyek száraz talajú, több méter magas vasúti töltés oldalán tenyésző növényekről gyűjtettek és azok még ugyanazon nyáron laboratóriumban állandóan vizes steril talajba kerültek, az összes kikelt növények a *Poa trivialis* fajhoz tartoztak. Utóbbiak ivadéka szabadban normális talajviszonyok között is konstansok maradtak. Olyan magvakból azonban, melyek más évben állandóan vizes talajon tenyésző *Poa pratensis* növényekről szedettek és laboratóriumban a következő tavaszon kerültek csak állandóan vizes steril talajba, a kikelt összes növények *Poa pratensis* növények voltak, tehát ebben az esetben egy mutáció sem jött létre.

4. A mutációs folyamat rendes lefolyása ismeretlen okokból kifolyólag ritkán hónapokig is elhúzódhatik és a már erős fejlődésben levő növényen jolytatódhat.

A magban vagy rügyben végbement fajátalakulást a keletkezett mutációs növényen gyakran kisebb alig szembetűnő rendellenességek is bizonyítják. Így ha a *Trifolium hybridum*-ból magmutáció útján létrejött *Trif. fragiferum*, vagy *Trif. repens* levelein nem a jellegzetes barna, illetve fehér patkó alakú rajz, hanem világos meggyvörös rajz látható, vagy ha a *Triticum durum* búzafajból mutáció útján keletkezett *Trif. vulgare* mutációs növény kalászszálkái rendkívül hosszúak, azaz mikor a kalászcsúcs feletti szálkarész hosszabb, mint maga a kalászorsó, vagy továbbá, ha a tavaszi 2 soros árpából keletkezett mutációs 2 soros őszi árpa mellékkalászkái rövid szálkásak, mindezek a rendellenességek azt mutatják, hogy mutációs növényekkel állunk szemben.

A már megindult fajtaátalakulás teljesen megis akadhat, ami különféle nagyobb mértékű rendellenességben nyilvánul meg. Ilyenek: complementatio, cohaesio, ascidia, phyllodia, athropia, variegatio, fasciatio stb.

5. A mutációs fajtaátalakulás az összes generációkban konstans. Vissza-ütés az előző fajra soha nem fordul elő.

6. Szerző megállapítása szerint a fajok keletkezésének alapja nem más, mint az élőlények alkalmazkodása a külső viszonyokhoz, aminek egyedüli célja a földi élet fennmaradásának biztosítása. A mutációkon múlik az egész evolúció, amit helyesebben az élőlények, illetve a bennök levő élet alkalmazkodási törvényének lehetne nevezni. A természetben csak alkalmazkodás van, ami azonban nem zárja ki különböző viszonyok között, más környezetben új képességek kialakulását és ilyen értelemben a fejlődést.

### Referat.

Kgl. ung.  
Alföldér landwirtschaftliches Institut  
in Szeged.

Director: G. Havass.

Besprechung der aus *Trifolium hybridum* durch Mutation entstandenen *Trif. fragiferum* *Trif. repens*, und andere Mutationen. Genealogische Abhandlung über die Entstehung der Pflanzenarten.

Von: G. Havass.

Das Problem der Entstehung der Arten beschäftigt die Forscher seit Lamarck dem grossen Begründer der Abstammungslehre schon fast ein anderthalb Jahrhundert hindurch. Heute ist es allgemein anerkannt, dass die zurzeit auf der Erde lebenden Arten voneinander hervorgingen. Während die ältere Anschauung an dem Grundsatz der langsamen, eventuell hunderte von Jahren beanspruchenden Umbildung der Arten festhält, spricht die neuere Auffassung über plötzliche Veränderungen, herforgerufen durch Mutation.

1. Verfasser gibt auf Grund seinen ungefähr 20 jährigen Beobachtungen eine ausführliche Besprechung der erzielten Erfolge.

Sowohl in früherer Zeit, wie auch heute noch erstehen Arten durch plötzliche Übergänge, als deren Ursachen die Samen oder Knospenmutationen zu betrachten sind. Die Wirkung der Mutation in keimenden Samen oder in den Knospen ist unmerklich. Die erstentwickelten Blätter der Pflanze können zwar noch das Äussere der alten Art an sich tragen, doch kommt die Veränderung erst in den später entwickelten Organen zum Ausdruck. Unter den zurzeit herrschenden Klima, Boden und sonstigen Wachstumsverhältnissen geht die Neubildung von Arten noch immer vor sich.

2. Aus ein oder derselben Pflanzenart können durch Mutation Varietäten, äusser diesem aber auch andere Arten (Species) entstehen. Nach Erfahrungen des Verfassers kann z. B. aus *Trifolium hybridum* unmittelbar *Trif. fragiferum* sogar auch *Trif. repens* entstehen.

3. Den Gang der Artabänderung bringt das geänderte Milieu und die Anpassungsfähigkeit der Lebewesen zustande, unter deren Einwirkung die Mutation durch Veränderungen der Gene ins Leben gerufen wird.

Aus entfernten Ländern (Amerika, Deutschland usw.) stammende unbegrannte *Triticum vulgare* und *Trit. compactum* Sommerweizenarten werden im Alföld, — im ungarischen Tieflande, — in der Regel zu roten, selten zu weissen begrannten Winterweizen, wenn man sie dauernd im Herbst baut, u. z. die, von überwinternden Stämmen erhaltenen Pflanzen. Aus Egypten, Kleinasien, Italien, Uruguay stammenden *Triticum durum*-Varietäten entstanden in Szeged Vulgare-Varietäten. Es entstanden aber, auch andere *Durum*-Varietäten. Aus einen kleinasiatischen *Durum*-Weizen sind sogar 4 verschiedene *Dicoccum*-Varietäten entstanden, die voneinander durch die roten und schwarzen Aehren, fernerhin durch die

glatten und behaarten Spelzen weiterhin durch die gelbe und rote Samenfarbe abwichen. *Triticum turgidum* und *Trit. turg. v. mirabile* ergaben gleichfalls verschiedene *Trit. vulgare-Varietäten*. Beim ersten Anbau der Originalsamen waren gewöhnlich noch keine Mutationen bemerkbar, aber in den nächsten Generationen von reinen Linien traten sie auf.

Die im Herbst angebaute zweizeilige Sommergerste kann im strengen Winter vollkommen ausfrieren. Es können aber auch überwinternde Pflanzen vorkommen, die dann im Frühjahr unter den ausgefrorenen Individuen durch ihre lebhaft grüne Farbe auffallen. Diese wenigen am Leben gebliebenen Mutationspflanzen sind als zweizeilige Wintergersten zu betrachten, die an ihren Nebenährchen unter Umständen schon kleine mehrere mm. lange Grannen aufwiesen. *Die Generationen der zweizeilige Wintergerste-Mutant gaben auch in den nachfolgenden Generationen teils vierzeilige konstante, teils zweizeilige sich abändernde Wintergerste.*

*Solche Poa pratensis-Samen, deren Mutterpflanzen auf einen hohen, sehr trockenen Bahndamm standen, ergaben im Laboratorium steril angebaut und in ganz nassen Boden gehalten, Pflanzen, die zur Art Poa trivialis gehörten. Letztere blieben auch in gewöhnlichem Boden angebaut in den folgenden Generationen konstant. Dagegen blieben Samengenerationen aus Poa pratensis und aus feuchten Milieu stammend, im Laboratorium wie oben angebaut, konstant, ohne auch bloß eine einzige Mutation aufzuweisen.*

4. Der normale Verlauf der Mutation kann sich aus unbekanntem Gründen selten oft Monatlang hinziehen, um sich erst bei der, schon in voller Entwicklung stehenden Pflanze sichtbar zu machen.

Die im Samen oder in der Knospe sich vollzogene Mutation verrät sich später an der Pflanze oft in bloß kleinen, manchmal kaum sichtbaren Wachstumsabweichungen. Wenn aus *Trif. hybridum* durch Mutation *Trif. fragiferum*, oder *Trif. repens* entsteht, so können die Blätter nicht nur mit der typischen braunen, bezw. weissen Zeichnung versehen sein, sondern auch *lichtweichel rot* gezeichnet sein. *Die aus Triticum durum durch Mutation entstehenden Trit. vulgare-Mutanten zeigen oft aussergewöhnlich lange Grannen.* Bei solchen Mutanten ist die ober der Aehrenspitze befindliche Grannenlänge mindestens so lang, als die Aehrenspindel selbst. Weiterhin können die obenerwähnten 2 zeiligen Wintergersten an ihren Nebenährchen mit kurzen Grannen versehen sein. Alle derartigen Abweichungen zeigen uns, dass wir es mit mutierenden Pflanzen zu tun haben.

*Der Verlauf der Mutation kann auch vollkommen stecken bleiben. Das Stocken kann sich dann an verschiedenen Abnormitäten bemerklich machen, wie: Complementation, Cohaesion, Ascidia, Phyllodia, Athropia, Variegation, Fasciation usw.*

5. *Die Mutanten blieben in allen Generationen konstant. Rückschläge auf die Ursprungsart konnte ich nie beobachten.* Eben diese vollkommene Konstanz wäre für die Mutationen charakteristisch, wenn diese entweder aus Samen, oder aus Knospen zustande kommen. Für die Bastardierung ist dagegen charakteristisch zu bezeichnen, dass hier meistens nur Varietäten entstehen und dass die Zusammenschmelzung der heterogenen Geschlechtszellen in den Abkömmlingen eine meistens regelmässige Spaltung immer vorkommt.

6. *Laut Feststellungen des Verfassers ist die Basis der Entstehung der Arten nichts anderes, als eine Anpassung der Lebewesen an die äusseren Lebensverhältnisse, um sich dadurch den Lebensunterhalt sichern zu können. Die ganze Evolution beruht auf Mutation. In der Natur gibt es bloß Anpassungen, durch welche unter verschiedenen Milieuverhältnissen neue Eigenschaften entstehen, was dann als Evolution bestimmt werden kann.*

## Summary.

Royal Hungarian  
Alfölder Agricultural Institute  
in Szeged.

Director: G. Havass.

Description of mutation from *Trifolium hybridum* to *Trifolium fragiferum*  
or *Trif. repens*. — Geneological study  
of the origin of species.

By G. Havass.

The great secret of the origin of species, from Lamarck the wise establisher of Geneologie through Darwin up to the present time, across nearly one and a half century, permanently occupies the minds of the scientists who study Geneologie. Nowadays it is already generally acknowledged that the species which live now and were living on earth in olden times, arose one out of the other. But whilst the old supposition was that species were derived gradually one out of the other through numerous generations which slow change lasted possibly through many centuries, lately the conception is spreading more and more, that transformation happens by mutation without any gradual change.

The author first hit upon solution of this problem when, 20 years ago, he noticed that quite suddenly and without any gradual change other species sprang up in crowds from the seeds of a certain plant species. In breeding-experiments since this time he has attained such a result that the quick change by mutations not only verified itself in different species and races of plants but he discovered also the causes of mutation. After his discovery in the planned breeding-experiments not only single variations may be expected but also changes in different species or races in great numbers.

*Author's results during the past 20 years are the following: «On earth to day with its present climate, soil and other conditions living species can arise one out of the other by mutation in such a way e. g. that several different species or races can develop from one plant species because of the changed and different circumstances of their environs.*

*The change of species is abrupt and occurs mostly in the germinating seed or rising bud. We can not see the change but though some times the first leaves of the young plant are similar to those of the old species yet those following are already those of the species risen through mutation. Furthermore, it very rarely happens, that this transformation occurs gradually, — namely during several months, — in plant which has been grown from seed and is already strongly developed.*

The plant of the old species shows in one or more points different characteristics which are not the property of the old species but are those of the developing one. For example if we found such *Trifolium hybridum* plants the leaves of which show patterns like *Trifolium repens* or *Trif. pratense* but these patterns seem pale-green we have then plants which are in a mutable state. On these plants the seed of which were sown in springtime we can still recognize in autumn the upward standing hollow stalks. Parts of these dry stems at base frequently reach 5–6 cm. in length, are internally full and alive and with the new growing ones have also already in autumn a lying tendency. The following spring these new characteristics are growing stronger and in the new genotypically changed plant we have already the species of *Trifolium fragiferum*.

*Unknown causes can disturb the affected change in seed or bud which will become noticeable in several strong anomaly on the growing plant. These are: complementation, cohaesio, ascidia, variegation, phyllodia, athropia, fasciation etc. If the change in the germinating seed has not yet fully ended we can for instance see some times during the year of change on the leaves of *Trif. repens* or *Trif. fragiferum* not the well known white but the pale-purple red patterns.*

The mutations occur through the internal capacity for adaptation of living things and through external climate, soil and other circumstances. Through these powers mutations occur in nature in crowds and not only races of plants but also species can arise if we experiment with original seeds and its progenies or with plants which were bred

in contrasting circumstances. Whilst in the change we may also find anomalies as has been mentioned above.

*The mutations of species are constant in their total progeny. Repercussion never occurs. During the transformation of species there are two main factors acting, namely adaptation and surroundings. These two are permanently changing. A certain species arisen by mutation from another is always constant in its progeny, however, because of its surroundings the former species can also arise from the latter by mutation.* For instance if *Trif. hybridum* seeds are taken from plants developed in damp places and are sown in dry soil, one may expect out of them *Trif. fragiferum* or *Trif. repens* plants. On the contrary if seed of *Trif. repens* are developed in dry places and sown in the laboratory on steril damp soil we may get by mutation *Trif. hybridum* plants. The author has received such results from his breeding-experiments.

*The cause of the transformation of species is the capacity of adaptation of the living things and their purpose is to secure life on earth. Mutation is the basis of all evolution, that is, in other words, the rule of adaptation of the living things or of the life in them. In nature we can find only adaptation, through which some new characteristics may develop owing to different external circumstances, this process can then also be termed evolution.*

## M. kir. Tejgazdasági Kísérleti Állomás, Magyaróvárott.

Igazgató: **Gratz Ottó dr.**

### Fehérjebomlás és ömlés az emmentáli sajtnál.

Írta: **Vas Károly.**

Érk: 931. III/5.

#### Bevezetés és irodalom.

A sajtömlesztési művelet akkor eredményes, ha sikerül a sajtésztaátömlesztőszerek (citrátok, foszfatok) és hő segítségével átmenetileg, meleg állapotban lágy, többé-kevésbé nyúlós, illetve sűrűn folyó állományúvá átalakítani. Ezen kolloid halmazállapotra szükség van az alakítás, formábaöntés végett is, de a sajtzsír lehető egyenletes eloszlása, emulgeálása is megkövetel bizonyos fokú nyúlóságot. Ha ez nem megfelelő, a zsír kiolvad, elkülönül a sajtanyagtól és ez erőlyes kevergetés ellenére se veszi fel. Kevés tapasztalattal rendelkező ömlesztőüzemekben, ahol egy megadott «recept» szerint, a végbemenő folyamatok sejtése nélkül dolgoznak, sok fejtörést okoz, kellemetlen üzemzavart idéz elő a fenti jelenség. A sablonosan eljáró a vegyszerek minőségére és mennyiségére nem ügyelő ömlesztő kezében egyes sajtok szívós, húzós ömledéket adnak, mely úszik a kivált zsírban, más sajtok ömledéke ugyancsak zsíros és emellett pépes állományúvá válik.

Mindkét esetben a fehérjeátalakulás nem megfelelő. Vannak ugyan bizonyos gyakorlati fogások, melyekkel sok esetben már ki is tudjuk védeni a szóban levő ömlesztési hibát, egészen és biztosan azonban csak akkor fogjuk uralni az ömlesztési eljárás említett mozzanatát, ha nem csak sejtjük, hanem tüzetesen ismerjük is azokat a kolloid-chemiai folyamatokat, melyek az

ömlesztőszerek és a hő hatására a sajtok fehérjéiben végbemennek. *Mezger és Umbrecht*<sup>1</sup> «Schmelzkäse» című összefoglaló tanulmányukban *Lässig*<sup>2</sup> szabadalmi leírása alapján egyrészt a mézben gazdag tricalciumparakazein (friss sajtalvadék) részbeni decalcinációjára és ezzel kapcsolatos hidratációjára, felduzzadására vezetik vissza az ömlesztésnél végbemenő átalakulásokat, másrészt *Pauli*<sup>3</sup> nyomán felveszik, hogy ugyanekkor felületes hydrolysis, peptonisatiót is szenvednek a sajtfehérjék, mellyel ugyancsak együttjár a vízfelvétel, megduzzadás. A hőt az utóbbi fizikai folyamatok siettetőjének tekintik. Külön tanulmányokat azonban a fentiek igazolására nem végeztek. Rokon jelenség a szóban levővel a keménysajtok tésztájának képlékennyé válása és sólében való erős oldódása a készítés utáni első egy-két napon. *L. L. van Slyke és A. W. Boswort*<sup>4</sup> észlelik először a cheddár sajtnál. Utánuk ezt a folyamatot is mézselvonással értelmezzük. A tejcukorból képződő tejsav először a jelenlevő foszfatok mesztét köti le, folytatólag — egyre nagyobb mennyiségben jelenvén meg — a parakazeinhez kötött Ca-al lép vegyületbe. Eközben, egy bizonyos időpontban 5%-os sólében megduzzadó, ill. oldódó parakazeinváltozat képződik. Később már maga a kazein szolgál a tejsav lekötésére, ezzel párhuzamosan azonban a sólében való oldhatóság megszűnik. *L. L. van Slyke és E. B. Hart*<sup>5</sup> előállítván és megvizsgálván a parakazein mésszel és tejsavval alkotott különféle vegyületeit, azt is megállapították, hogy a szabad parakazein az a vegyület, mely a sólében különösen könnyen oldódik. *Van Dam*<sup>6</sup> vizsgálatai szerint a sajtészta duzzadósága, oldhatósága összefügg a H-ion conc.-val, 5·15—5·04 pH-nál még igen jó a sajtállomány, 5·00—4·96 pH-nál azonban már kezd morzsás lenni.

Fentiekből következtetve a sajtok jó ömlésének fontos előfeltétele, hogy az oldóhatásra keletkezett parakazein kis mértékben el legyen bomolva, nagyobb mérvű átalakulás azonban nem kívánatos. Emellett szól az az üzemi tapasztalatunk, hogy elegendő és megfelelő ömlesztőszer használata esetén a fiatalabb kemény sajtok megömlesztése általában nem ütközik nehézségbe, viszont öregebb sajtoknál gyakoribb a zsír kiválás. Az elfolyósodott lágy-sajtok pedig magukban nem is adnak normális ömledéket, csak ha fiatalabb sajttal vagy friss alvadékkal kevertetnek, kapunk rendes állományt, tűnik el a kivált zsír. Pepton hozzáadásával nem sikerült megjavítanom az ömlést, megszüntetni a zsír kiválást annak ellenére, hogy a fenti keverék melegítéskor nyúlós, ragadós. Ebből azt kellett következtetnem, hogy a fehérjedissimilatio nagyrészt a szóban levő, vízben oldható vegyületekig sem haladhat az ömlesztethezesség megromlása nélkül.

<sup>1</sup> Schmelzkäse. Verlag d. Süddeutsche Molk. Zeitung. 1930.

<sup>2</sup> D. R. P. 134297, 16. 3. 1900. Oldható fehérjekészítmény előállítása sajt-alvadékból.

<sup>3</sup> Pauli. Eiweisskörper und Sauren. Koll. Zeitschr. 1926. XI. köt. 3. f.

<sup>4</sup> Technical Bulletin No. 4. 1907. New-York Agr. Exp. Station. Geneva.

<sup>5</sup> Technical Bulletin No. 261. 1905. New-York Agr. Exp. Station. Geneva.

<sup>6</sup> Über die Konsistenz der Käsemasse bei Edamer Käsen. Central-blatt für Bact. II. 32. kötet.

Az előadottak azon feltevést érlelték meg bennem, hogy az emmentáli sajt ömleszthetősége és vízben oldható nitrogéntartalma között határozott összefüggés áll fenn. Jelen beszámolóom tárgyát tevő kísérletes vizsgálataim során mindennek előtt ezen kérdéssel foglalkoztam, majd meg az ömlesztőszer fehérjeoldó hatását vizsgáltam.

### Az alkalmazott vizsgálati módszerek.

Alábbiakban ismertetem az ömlesztésnél, sajtoldásnál, elemzésnél alkalmazott eljárásokat is, miután a közlendő eredmények utóbbiakkal szoros összefüggésben állanak.

A *sajtok megömlesztéséhez* natriumcitratoldatot használtam, mindig ugyanazon összetételűt (11. kg. citromsav, 7. kg. porszóda és 14 kg. víz) s azonos mennyiségben (8 cm. 100 g sajtra). Ezen kívül 20 ccm. vizet is tettem 100 g sajtához, hogy a felduzzadáshoz, oldáshoz az elpárolgás mellett is elegendő dispersiós anyag álljon rendelkezésre. Üzemi ömlesztésnél ez gőzzel jut a sajtba és mennyisége vakuumal állíttatik be a kívánatosra. Laboratóriumban nyílt edényben, vízfürdőn végezvén az ömlesztést, a vizet előzetesen kell a feldolgozásra szánt sajtához adni s mennyiségét bepárologatással változtathatjuk.

Megkönnyítendő az ömlést, a sajtot finomra *daráltam, gyúrtam*, először magában, majd az ömlesztőszerrel és duzzasztó vízzel, míg ezt fel nem vette és tésztás állományú nem lett. Ezután fém vagy porcellán csészében vízfürdőn vagy glycerinkályhán 100 C fok körüli hőfokon *hevítettem* szükség szerinti kavargatás közben a teljes elfolyósodásig. Ilyen állapotban került a vizsgálatra szánt rész a stanniolhüvelyekbe, melyek az eltartásra szolgáltak.

Az ömlesztés folyamán állandóan figyeltem a sajtanyag állományát és a zsír magatartását. Utóbbinak elkülönülése, illetve újra felvétele az ömledék által volt *az ömlésmód mértéke*. Legjobbnak az olyan minősített, melynél nyoma sem volt a zsírkiválásnak (— jelű próbák); minél nagyobbfokú volt ez (+, +-jelű próbák) — hacsak átmenetileg is — annál nehezebben ömlőnek kellett tekinteni a sajtot, miután annál lassabban és tökéletlenebbül folyósodott el a sajtanyag; legrosszabb esetek azok, melyekben ez végül se következett be teljesen, a zsír egy része megmaradt elkülönült állapotban és bevonta az ömledék felületét ([+]-jelű próbák). Egyéb tünetek, melyek szintén az ömlés minőségével vannak összefüggésben és megítélésére szolgálhatnak: a sajtanyag elfolyósodásának gyorsasága, az ömledék állománya, stb. A jól ömlő sajt tésztája tehát enyhe melegítésre gyorsan megpuhul anélkül, hogy közből nyúlós, hosszabb vagy rövidebb fonallá kihúzható, szívós lenne. A hosszas főzés eredményeképp egyes sajtok ragacos, hártvaképző tulajdonságot vesznek fel

Hosszas próbálgatás tárgya volt *az oldható nitrogén elkülönítésének* technikája. A legegyszerűbb lett volna *Bonzinsky-Jensen* szerint eljárni: 20 g sajtot mozsárban való eldörzsölés után 500 ccm 40 fokos vízben digerálni és 18—24 óra mulva papíron filtrálni. Azonban ez a módszer az ömlesztett

sajtoknál nem volt alkalmazható. Ezek 4%-os vizes oldata, emulziója olyan sűrű kolloid solt alkotott, mely néha még a ritkább papírfiltert is egészen rövid idő alatt eldugaszolta, a szűrés csakhamar annyira meglassúdott, hogy kilátástalan lett kielégítő mennyiségű szűrletet nyerni anélkül, hogy nagyobb mérvű vízvesztéstől ne kellett volna tartani. Több szűrő használata esetén is nagyfokú lett volna a párolgás, annál inkább, mert ekkor is csak lassan szűrtek volna az egyes filterek.

A nyers és ömlesztett sajt nál egyaránt alkalmazható és emellett gyors módszerre törekedvén, megpróbálkoztam a sajtoldatok egyszerű ülepítésével, a szűrés elhagyásával. Hogy lehető jó átlagoldatot nyerjek, 18, majd később 24 órai állás után az oldat középső részét (300 ccm) fejtettem le előre behelyezett szivornyával. A pontos térfogatra való beállítás természetesen a szivornya behelyezése előtt és a zsírdugó kiképződése (hidegen) után történt. Ekként szemre teljesen egynemű vizsgálati anyagot kaptam, mely mentes volt a felszínre vándorolt zsír- és a fenékre szállt sajt szemcséktől. Tekintve, hogy az éppen szóban levő folyadékban csak 24—48 óra múlva és akkor is csak nyomokban mutatkozott zsír- és sajtanyag-elkülönülés, kolloid-oldatnak tekinthető és felhasználható a címben megjelölt kérdés tanulmányozására. Az I. és II. sajtmináknál ezen kivonási módot alkalmaztam.

Később mégis áttértem más eljárásokra főként azért, hogy adataimat összehasonlíthassam az irodalomban találhatókval. Különösen érdekelt *L. L. Van Slyke és munkatársainak methodikája*, miután nekik, midőn a friss sajt sólében oldható fehérjéjét tanulmányozták, olyanféle anyaggal volt dolguk, mint amilyen az ömlesztett sajt vizes oldata. Methodikájukban tehát nekik is alkalmazkodni kellett a sűrű kolloid-oldatok, úgyszólván suspensiók nehéz szűrhetőségéhez. Módszerük a következő: 25 gr sajtot — kellő előkészítés után — porcellán mozsárban körülbelül egyenlő mennyiségű tiszta quarc-homokkal dörzsölnék össze, azután átviszik 450 ccm-es Erlenmeyer-lombikba, ahol először 100 ccm. 50 fokos desztillált vízzel extrahálják 50—55 C. fokú vízfürdőn fél órán át, időről-időre alaposan összerázván. A kivonatot vattaszűrőn keresztül 500 ccm-es mérőlombikba viszik. A maradékot megint 100 ccm vízzel kezelik előbbi módon. Ezt megismétlik, míg a szűrlet — a felületen kivált zsírt nem számítva — 500 ccm-t nem tesz ki. A szűréshez zsírtalan vattát vesznek, melyet 2 rétegben 2—2 cm vastagon raknak az üvegtölcsérbe meg-megnedvesítvén a rétegeket. Ez a szűrő valóban gyors filtrálást tesz lehetővé, visszatartja a szilárd szemcséket és a zsír legnagyobb részét is. Tetszetős a leírt kivonási eljárásban, hogy gyorsabb mint az előbbieket, azután a sajt benső összedörzsölése a homokkal valószínűvé teszi az oldható nitrogén tökéletesebb kivonódását; elősegíti ezt az a körülmény is, hogy a minta ismételt friss, tiszta oldószerrel jut érintkezésbe. Végeredményben a kapott szűrlet külsőleg (nem ritkán összetétel tekintetében is) alig különbözik az ömlesztett sajt ülepített oldatától: fehéres, sárgás, átlátszatlan, gyakran tele van rázásakor felhősen gomolygó fehérjével, amikor is a nitrogénnek csaknem 100%-át oldva, vagy legalább is lebegő állapotban tartal-



mazza. Az ilyen vattaszűrlet ömlesztett sajt esetében aggregatorra hajlamos. Egy-két napi állás után az oldott fehérje egy része tömörül és kiválik belőle. A *Van Slyke*-féle vattaszűrlet, illetve oldott nitrogén tehát egészen más beszámítás alá esik, mint a papírfilter segítségével *Bondzinsky-Jensen* módszere szerint talált. Több esetben meghatároztam az ömlesztett sajt vattaszűrletének nitrogéntartalmát, ez érthetőleg nagy volt, akárcsak *Van Slyke*-nek a sólében oldódó sajt nitrogéntartalmát illető adatai. De engem a tiszta szűrletek is érdekeltek, miután feltehető, hogy ezek nitrogéntartalma kevésbé variabilis, tehát jellegzetesebb, mint a különféleképen sikerülő s ennek folytán nem egyformán szűrő vattafilter segítségével nyert oldatoké. Ezért *Van Slyke* eljárást némileg módosítottam, illetve kiegészítettem.

*Eljárásom* a következő volt: Hogy hígabb, könnyebben szűrődő kivonatot kapjak, csak 10 g sajtot vettem 500 ccm vízhez. A homokkal mozsárban összedörzsölt sajtot nem lombikban, hanem főzőpohárban extraháltam. Azt tapasztaltam u. i., hogy fiatal sajtok kivonataiban, különösen a későbbi részletekben 50—55 fok C-nál, de részben már ezen alul is tömör csapadék képződik, mely oldható nitrogént zárhat be a kiválás alkalmával. Ennek kinyerése érdekében az újabb oldószer feltöltése előtt lapított végű üvegbottal mindig szétdörzsöltem a keletkezett csapadékot. Ennek kiválását és csomósodását pedig azáltal mérsékeltem, hogy a víziürdő hőmérsékletét alacsonyabbra (40—45 C) vettem. Valószínűtlen, hogy emiatt számottevőbb enzimatisus bomlás ment volna végbe a kivonás pár órája alatt. A vattaszűrőt háromrétegűre készítettem, hogy nehéz szűrődés eseteiben (midőn az extractum sok finom szemcsét tartalmazott) a legfelső vattafelzín megszakításával, ill. új szűrő-felület megnyitásával gyorsítsam az áthaladást annak veszélye nélkül, hogy szilárd részek kerüljenek a szűrletbe. Tiszta szűrlethez a vatta-szűrletnek papíron való filtrálása által igyekeztem jutni. Schleicher és Schüll 589. sz. kék szalagos analitikai filterje a legtöbb esetben megfelelt e célnak. Többször tanácsosnak bizonyult a filtrálást másnap végezni. Nyomban a vattaszűrés után gyakoribb visszatöltés volt szükséges és néha még ilyenkor is zavaros maradt a folyadék. Viszont másnap többnyire gyorsan kitisztult nyilván azért, mert közben bizonyos fokú tömörülés következett be a kolloid-szemcséknél. Ennek néha később látható csapadék volt az eredménye. Egyes esetekben teljesen tiszta szűrletet még utóbbi módon se sikerült nyerni. Egyébiránt a filtrálás csak pár órát vett igénybe; a vattán előszűrt folyadék gyorsan áthaladt még az előbb említett sűrűbb papíron is s azért se kellett soká várni, mert elég volt 60—70 ccm-t átszűrni az előzőleg pontos térfogatra feltöltött és jól összekevert folyadékból.

A *nitrogen-meghatározást Kieldahl* szerint végeztem rézoxidot, hidrogen-peroxydot és káliumsulfátot használván a roncsláshoz és horgany-reszeléket a destilláláshoz. A  $H_2O_2$  nagy mértékben gyorsította a feltárást.<sup>1</sup> A sajtból 1 g-t vizsgáltam. Roncsláshoz célszerűnek bizonyult kevés vizet is venni, ez esetben az elszenesedett frecegesi nyomok könnyebben tiszt-

<sup>1</sup> W. Grimmer. Milchwirtschaftliches Practicum. Kleemann módosítása.

tultak le a lombik faláról. Az oldatokból az előírással 25 ccm helyett 50 ccm-t vettem, miután a nagyobb higítás mellett ez felelt meg 1 g sajtnek.

Tekintve, hogy a külsőleg egyforma ömledékek, ill. extractumaik több tekintetben (oldódás, szűrődés, fényviszaverés stb.) igen eltérőleg viselkedtek, érdekes lett volna kolloid-chemiai módszerekkel (viscositasmérés, ultramikroszkópos észlelés, ultrafiltratio) számokban kifejezni a különbségeket, etekintetben azonban néhány előkísérletnél tovább nem juthattam.

### A kísérletek eredményei.

*Oldható nitrogén az ömlesztésre használt emmentáli sajtban és ennek ömleszthetősége.* Amint már érintettem, vizsgálataim alapján először is azon kérdésre óhajtottam feleletet kapni, hogy van-e tényleg összefüggés az éréssel együtt járó fehérjebomlás és az emmentáli sajt megömlése között. Erre vonatkozó adataim a következők:

1. táblázat.  
Az ömlésmód és az oldható nitrogén viszonya.

Minta- szám	Kor. Hő. ca.	O. N. össznitrogén %-a	Ömlesztési próba			
			1.	2. z s í r k i v á l á s:	3.	4.
I.	—	24·9	—	.	.	.
II.	—	28·2	+	.	.	.
III.	2.	20·0	—	.	—	±(—)
IV.	5.	27·4	+	.	+	±(±)
V.	6.	27·4	+	.	+	±(±)
VI.	6.	34·7	±	±	±(+)	±(±)
VII.	6.	39·6	±	±	±	±(±)
VIII.	3.	20·6	—	—	±(—)	±(—)
IX.	4.	24·4	—	±(—)	±(—)	±(—)
X.	3.	19·4	—	+	.	±(±)
XI.	4.	25·3	+	+	.	±(—)
XII.	3.	21·8	—	+	.	±(±)
XIII.	4.	27·3	+	.	.	.

Fenti összeállítás alapján, ha egyelőre csak az első ömlesztési próba eredményeit vesszük figyelembe, megállapítható, hogy azok az emmentáli sajtok, melyekben kevesebb a vízben oldható nitrogén mennyisége, jól, zsír-kiválás nélkül ömlenek meg. Ilyenek a 19·4, 20·0, 20·6, 21·8, 24·4, 24·9% vízben oldható nitrogént tartalmazók; 25·3% esetén már észlelek némi zsírelkülönülést, még inkább 27·3, 27·4, 28·2% oldott nitrogén jelenlétében; legnagyobb mérvűnek pedig 34·7, 39·6%-nál találok a zsír-kiválást. Vizsgálataim eredménye tehát egyértelmű az ömlés folyamatára vonatkozó, az ömlesztési gyakorlatban szerzett tapasztalat által támogatott ama feltevessel, hogy a szóban lévő műveletnél a bomlás kezdetén levő parakazein jelentős szerepet játszik. Leszögezhető, hogy az érés előrehaladtával, a fehérjemole-

kula fokozatos szétesésével fogy az emmentáli sajtban azon rész mennyisége, mely bizonyos és nem változó viszonyok között (ömlesztőszer, hőmérséklet) a megolvadt zsírt magábavevő, emulgeáló nyúlós anyaggá tud átalakulni. A vizes sajtoldatban előforduló nitrogénvegyületek ú. i. nem mind ilyenek.

*Az ömlesztetheőség és a felhasznált emmentáli sajtok kora közötti kapcsolatot keresve azt találom, hogy a két-három, sőt néha a négy hónapos emmentáli sajtok símán megömlenek, míg az idősebbeknél, párhuzamban a vízben oldható nitrogén mennyiségének növekedésével, gyakrabban jelenkezik a zsírkiválás.*

Az ömlesztési próbák megismétléséből pedig — a fenti táblázat szerint — az a tanulság vonható le, hogy a sajtgyuradéknál a zsírmentes ömlés idővel (már hetek múlva is) zsírkiválásnak ad helyet. Ennek minden valószínűséggel az az oka, hogy az összegyúrt sajtmintákban, még ha azok szorososan betömve üvegedényben tartatnak is el, a fehérjebomlás meggyorsul, az oldható nitrogéntartalom megszaporodik. Erre vall egyébként az is, hogy ilyen mintákban a pH-érték néha már hetek múltán számottevő emelkedést mutat. Néha a minták szaga is elárulta a tovább-bomlást. Az ezzel kapcsolatos zsírkiválás megint csak azon feltevés mellett szól, hogy a rendes megömléshez a sajtanyag kezdeti állapotához közelálló fehérjeváltozatra van szükség. Fokozatosságot a zsírkiválás tekintetében az eltartás, ill. az ömlesztési próbák megismétlése folyamán nem mindig tapasztaltam, jöllehet a feltételezett lebomlás alapján lehetne rá gondolni. Ez talán azzal magyarázható, hogy ömlesztési technikám idővel fejlődött. Kétségtelen u. i., hogy az előkészítés, hevítés-közbeni keverés mikéntje, ennek időpontja, az alkalmazott hő foka stb. szerint némileg változik az eredmény, a zsír valamelyest eltérő módon záródik bele a sajtanyagba,

A táblázatban a zárójelek között lévő adatok az ömlesztés végén tapasztalt állapotot fejezik ki. Ez kevésbbé jellemző a sajtokra, mint az átmeneti. A rosszabbul ömlő emmentáli sajtoknál u. i., ha végül hosszas főzés után többé-kevésbbé fel is veszik a zsírt, átmenetileg zsírkiválás észlelhető, jeléül az eredeti emulgeáló anyag megfogyatkozásának. A hosszas hőhatásra jelentkező ragadós fehérjeváltozat egyes jelek szerint (ragadós, hártás állomány) nem azonos vele, kevésbbé becses, mint előbbi; hosszabb hevítéssel járván keletkezése esetleg a sajtanyag mélyrehatóbb megváltozásával (nátriumparakazeinat keletkezésével) kapcsolatos. Igazán jól ömlő sajtnek az olyan tekinthető, mely a legenyhébb behatásra elfolyósodik. Ilyeneknek, mint már említettem, általában a fiatalabb, kevesebb oldható nitrogént tartalmazó sajtokat találtam.

*Az oldható nitrogén mennyiségének megnövekedése ömlesztőszer hatására hidegen.* További vizsgálataim arra vonatkozólag szolgáltatnak adatokat, hogy a megömlés szempontjából különös fontosságúnak talált nagy, még szét nem hullott fehérjetest miképpen változik meg az ömlesztő hatásokra. Nevezetesen azt kutattam, hogy a szemmel észlelhető elfolyósodás kapcsos-

latos-e fehérjeoldódással, illetve, hogy ez milyen. Idevágó vizsgálataim első sorban az ömlesztőszer fehérjeoldó hatásának megismerését célozták. Evégből az emmentálsajtmintákat bensőleg összedörzsöltem a nátriumcitrátoldatnak az ömlesztésnél használt mennyiségével és még ugyanazon félórában megkezdtem — a methodikai részben megadott módon — a fehérje kioldását anélkül, hogy közben hevítettem volna sajtjétstát. A talált nitrogénmennyiségek az alábbi táblázatban foglaltatnak.

2. Táblázat.

Minta- szám	O l d o t t n i t r o g é n		nővekedés % <sub>0</sub> -ban a citrátos sajtban		
	az összes nitrogén % <sub>0</sub> -a az eredeti a citrátos sajtban	% <sub>0</sub> -al több a citrátos sajtban			
I.	29·94	53·30	28·36	113·7	} ülepített oldat
II.	28·17	56·36	28·19	100·1	
III.	20·0	35·79	15·79	78·95	} vattaszűrlet
IV.	27·40	49·19	21·70	79·20	
VI.	34·67	42·48	7·81	22·54	} papírszűrlet
VII.	39·60	46·12	6·52	16·46	

Az imént közölt adatokból világosan kitűnik, hogy az ömlesztőszer (nátriumcitrát) hidegen is jelentékenyen növeli a sajtfehérjék dispersitását. Az I. és II. sajt minta elemzési adatai szerint hatására több mint 100%-al megszorodhat a 2%-os sajtoldatban sol állapotú fehérje, mely polydispers kolloid oldatot alkot. Ebben 24—48 óra múlva csak nyomokban képződik csapadék. A III. és IV. mintákból következtetve, mégis sok a fenti módon kezelt sajt vizes oldatában az igen kis fokban eloszlott, kis dispersitású rész. E minták vattaszűrleteinél az utóbbi résznek a szűrőn való visszamaradása miatt találunk több mint 20%-al kisebb szaporodást az oldott nitrogén mennyiségében, mint az I. és II. mintánál. A vízserű, legfeljebb gyengén opalizáló papírszűrletek (VI., VII. minta) alapján végül még kisebb mérvű oldóhatást állapíthatunk meg. Más szóval az ömlesztőszer okozta oldást igen különbözőnek fogjuk találni aszerint, amint az ülepített sajtemulziót, a vattaszűrletet avagy a sűrűbb papírfilteren áthaladó tiszta folyadékot tekintjük «oldatnak». Tulajdonképpen mindegyik kolloidoldat, miután könnyen ülepedő, kiváló rész egyikben sincs, mégis nagy különbség van közöttük annyiban, hogy a papírfilterumban az élesebb selectio folytán a dispersphasiz szemcsenagysága kisebb és egyöntetűbb, mint a másik két oldatban. Legnagyobb, csaknem suspensioszerű fehérjeszemcsék, sőt talán oldatlan szilárd testecskék is — előbbieket mint védő kolloidok által lebegő állapotban tartva — az ülepített sajtleiben fordulnak elő. *Bonzisky, Orla Jensen* s utánuk többen — sajtérési tanulmányaikban — a víztiszta vagy legfeljebb gyengén opalizáló szűrletet veszik oldatnak, illetve az ebben talált nitrogént oldott nitrogénnek. Ezen szemszögből ítélve meg a befolyást az ömlesztőszernek — hidegen használva — nem tulajdoníthatunk nagyfokú oldóhatást. Sokkal nagyobb mérvű az általa előidézett felduzzadás. Az ömlesztés szempontjából egyébként az látszik fontosabbnak, hogy a sok, vízben gomolygó, zavarodást okozó fehérje

kevesebb dispersio-anyag jelenlétében sűrűn folyó, nyúlós vagy plasztikus állományt (víztartalom szerint) eredményez, vagyis olyat, amely a zsírral emulgeálható. Végeredményben tehát a nátriumcitrát előnyös hatással van az ömlesztésre.

Az oldható nitrogén mennyiségének további növekedése ömlesztéskor. Megvizsgálván folytatólag a tanulmányozott sajtmintákból készült ömlesztett sajtok oldható nitrogéntartalmát a hőnek, mint az ömlesztés második fő tényezőjének befolyása felől tájékozódhatunk. Az ömlesztőszer (pl. nátriumcitrát) a fentiek szerint már magában is jelentékeny változást létesít a sajt-fehérjék állapotában, ez azonban még nem azonos a megömléssel, melyre a nyúlós, sűrűn folyó, önthető halmazállapot jellemző. Utóbbinak létrejöttéhez bizonyos mennyiségű víz felvételén kívül hevítésre is szükség van. Kilenc esetben ömlesztett sajtot is készítettem emmentáli mintáimból és vizsgáltam az ömledékek vízben oldható nitrogénjének mennyiségét. Az eredmények az alábbi táblázatban vannak összegyűjtve.

Az első betekintésre feltűnik, hogy az ömledék különféle soljaiban foglalt nitrogén mennyisége jóval nagyobb %-a az össznitrogénnek, mint az eredeti vagy akár a citráttal kezelt sajtok hasonló kolloid-oldataiban található. A nyersanyag vizes oldatában ez a %-szám 20—30 között mozog többnyire; a citráttal kezelt sajt vizes oldatának vatta- és papírszűrleteiben csak megközelíti az 50%-ot: az ömledékeknél viszont még papírszűrletben is 60% körül van az alsó határ, vattaszűrletekben pedig megközelíti a 100%-ot. A hő behatására tehát — mint

3. táblázat.

Minta száma	Oldott nitrogén az összes nitrogén %-a az ömlesztett sajt		
	ülepített oldatában	vatta szűrletében	papír szűrletében
I.	99·26	.	.
II.	99·88	.	.
III.	.	.	46·11
IV.	.	61·51	57·—
V.	.	48·43	48·43
VI.	.	66·63	64·52
VII.	.	96·27	82·26
VIII.	.	96·94	61·09
IX.	.	95·23	63·07

várható is volt — nagyobb fokú lett a sajtanyag dispersitása, megszaporodott a finomabb kolloid-szemcsék mennyisége a durvábbak vagy éppen séggel az oldatlanok rovására. Nyilván ez és a magasabb hőmérséklettel járó élenkebb szemcserezés eredményezi végül a melegen folyós halmazállapotot, melyre, mint említettem, a zsír egyenletes eloszlása végett van szükség.

A fentiekben ismertetett, az ömléssel együttjáró fehérjeoldódás, — duzzadás — magában foglalhatja az egyesek által feltételezett hydrolysis, mint chemiai folyamatot. Tekintve azután, hogy az ömlesztéshez savanyú ömlesztőszer használtatott, a bevezetésben említett mészelvonás is lehetséges.

Az ülepített oldat, a vatta- és a papírszűrlet nitrogéntartalmának különbözősége. Tulajdonképpen könnyen érthető folyamánya az eltérő selectálási eljárásnak, illetve a felhasznált szűrőanyag más és más szerkezetének, mégis megemlítem, mert figyelmeztetés rejlik benne arra nézve, hogy az irodalomban előforduló «oldott nitrogén» adatokat csak akkor vessük össze, ha előzetesen tisztáztuk, hogy milyen oldatról van szó. Van Slyke adatai

pl. nem mérhető össze *Bondzinsky* adataival, miután előbbi szerző vattaszűrleteket vizsgált, utóbbi pedig tisztára szűrt papírszűrleteket. Eszerint a parakazein 5%-os meleg sólében való nagyfokú oldhatóságánál se hagyható figyelmen kívül, hogy az vattaszűrletben észleltetett.

*A vattaszűrletek eltérő tulajdonságai.* Egybevetve a vatta- és papírszűrletek nitrogéntartalmát kiderül, hogy vannak sajtok, melyeknél ezen adatok egyenlők vagy csak néhány egységgel térnek el egymástól (IV., V., VI. minta), míg másoknál 32—35 egység a különbség (VIII., IX. minta). Ezekből a vattaszűrletek nagyon különböző kolloidális strukturájára következtethetünk. Előbbi mintáknál durva szemcsék keletkezhetnek az oldásnál, melyeket már a vatta is csaknem egészen vissza tudott tartani (tisztá vattaszűrlet, ill. jó szűrődés vattán), utóbbiaknál viszont a szemcsék nagy része közepes, a vattán még átmegy, a papíron azonban fennakad. A dispersitás másik tapasztalt esete az, midőn olyan finom szemcsék is vannak az oldatban, melyek az 589. sz. kék szalagos Schleicher- és Schüll-féle filteren is átmennek. Ilyenek esetében még gyakori feltöltés után se tisztul meg a kolloidoldat, hanem meglehetősen opalizal.

Az utóbbi solokhoz tartozó vattaszűrletek 2% sajtartalommal tejszerűen fehérek és bennük egy két napi állás után csapadék képződik. Különleges eset ez, a *dispersphasis igen finom eloszlású*, emellett igen nagy a hajlama az *aggregatióra*.

Az *oldott nitrogén mennyisége* természetesen nemcsak az oldat, ill. szűrlet neme, hanem a *sajtminta* szerint is nagy mértékben változik.

A feldolgozott sajt korából nem lehet következtetni a belőle készült *ömlesztett sajt oldható nitrogénjének* mennyiségére. Utóbbi fiatal sajtnál is lehet nagy (VIII. minta), viszont öreg sajtnál is lehet kicsiny (V. minta). Az eredmény etekintetben nem annyira a kezdeti oldható nitrogéntartalomtól, mint inkább az ömlesztő hatásoktól függ. Emiatt nincs párhuzam a sajtguradék és a sajttömledék oldatainak nitrogéntartalma között. Mindössze az oldható nitrogén gyarapodásában mutatkozik itt annyi szabályszerűség, hogy ahol eredetileg kevesebb az oldható nitrogén, ott általában nagyobb mérvű a gyarapodás (VIII., IX. minta).

*A nyers és ömlesztett emmentalisajt oldható nitrogénjének eltérő jelentősége.* Visszatérve az oldható nitrogén fent tárgyalt viszonyára egy látszólagos ellentmondást kell tisztáznom. Fejtegetéseimből kitűnt nevezetesen egyrészt az, hogy az olyan kemény sajtok, melyekben már megszaporodott az oldott nitrogén, kevésbé simán ömlenek meg, legalább is átmeneti zsírkiválásra hajlamosak, másrészt megállapítottam, hogy az ömlesztés együtt jár az oldható nitrogén mennyiségének megszaporodásával. Ez a két megállapítás valóban összeférhetetlennek látszik, de csak addig, míg figyelembe nem vesszük, hogy az itt szóba jövő érési folyamat és az ömlesztés más és más oldható nitrogénvegyületek képződésével jár. A kemény sajtok érésére vonatkozó vizsgálatokból tudjuk, hogy azokban idővel a fehérjebomlás kimélyül, az alig elbomlott rész mellett megszaporodik az egyszerűbb nitrogénvegyü-

letek, fehérjeösszetevő részek mennyisége, s ezzel a sajttészta lazábbá válik, amint arra az idős, kemény sajtok kevésbé rágós, porhanyóbb voltából is következtethetünk. Ezzel szemben az ömlesztésnél lejátszódó folyamatokat a *Lässig*-féle sajtanyagoldásnál vagy a *Van Slyke* által az érésnél feltételezett parakazeinátalakulásnál végbemenőkkel analogoknak tekinthetjük vagyis olyanoknak, melyeknél a fehérjebomlás felületes, bár terjedelmes, akár a kisebb lágyabb sajtok érésénél. Érthető tehát, hogy az oldható nitrogén megszaporodása a két esetben nem jár azonos következményekkel.

*Az ömlesztett sajtok emészthetősége.* Tanulmányomból az ömlesztett sajtok emészthetőségére is vonható le következtetés. Bátran kimondható nevezetesen, hogy a kemény sajtok emészthetősége az ömlesztés folytán növekszik. A közfelfogás a kemény sajtokat nehezen emészthetőknek tartja; megfekszik a gyomrot, mondják. Már pedig összetételük ellene szól ezen feltevésnek. Az emésztés célja dissimilálni az összetettebb szerves vegyületeket azon fokig, melyen már resorptióra képesek. A sajtokban is ilyen folyamat megy végbe, csak az alacsonyabb hőmérsékletnek megfelelően sokkal lassabban. Az érettebb sajtokban végeredményben mégis felszaporodnak az emésztési produktumok s köztük a közvetlen felszívódásra alkalmasak. Érett emmentáliban, parmezánban pl. sok az aminosav. Ennek ellenére van igazság a fenti feltevésben. A kemény sajtokat a tömörség teszi — esetenként — rosszul emészthetőkké. A jó emészthetőség egyik fontos előfeltétele u. i. a lehető tökéletes elaprózás, melynek révén a kérdéses anyag jól hozzáférhetővé válik az emésztőnedvek számára. A hiányosan megrágott, nagy rögökben a gyomorba került kemény sajt tömörségénél fogva csakugyan sok dolgot ad a gyomornak, soká ellenáll az emésztőnedveknek. Az ömlesztett sajt viszont a vízben oldható fehérjetartalom megszaporodása folytán könnyen rágható, aprítható s még ha tömött is, gyorsan elfolyósodik részben már a szájban. Eszerint kétségtávolan kisebb emésztő munkát igényel. Ez pedig az ömlesztés folyamán végbemenő hidratatióra, vezethető vissza, miután a fehérjevegyületek oldhatósága, duzzadsága ennek folyománya. Utóbbi tulajdonságok következtében az ömlesztett sajt tészta, még ha hidegen hasonló tapintatu is, egészen más strukturájú, mint az eredeti kemény sajt; kisebb a szemeket összetartó kohézió, következésképp lazább az állomány és könnyebben emészthető, még ha nem is lyuggatott.

*Emmentáli és ömlesztett emmentáli sajtminiatim összetétele.* Kiegészítésül, adalékként a 4. táblázatban közlöm a vizsgált 9 db emmentáli sajt, valamint a belőlük készült ömlesztett sajtok összes nitrogén, illetve fehérjetartalmát, utóbbit kazeinben kifejezve.

4. táblázat. A vizsgált sajtminiatimok nitrogén- és fehérjetartalma.

Minta szám	Nitrogén eredeti	Fehérje sajtban %	Nitrogén ömlesztett	Fehérje sajtban %
I.	4·27	27·29	3·55	22·68
II.	4·27	27·29	3·60	23·00
III.	4·37	27·92	3·43	21·92
IV.	4·34	27·73	3·52	22·49
V.	4·41	28·18	3·95	25·24
VI.	4·17	26·65	3·22	20·58
VII.	4·55	29·08	3·74	23·90
VIII.	4·28	27·35	3·46	22·11
IX.	4·69	29·97	3·85	24·60

Az eredeti sajtokban tehát 4·17—4·69% nitrogént és 26·65—29·97% fehérjét találtam. Az ömlesztett sajtminták nitrogéntartalma pedig 3·22—3·85%, fehérjetartalma meg 20·58—24·60% között mozgott. Utóbbiakban ezek szerint közel 1%-al kevesebb volt a nitrogén és 2·29—6·07%-al kevesebb a fehérje mennyisége. A csökkenés oka víz és más nitrogénmentes anyag (citrátok) felhasználása az ömlesztésnél.

### Referat.

#### Kgl. ung. Milchwirtschaftliche Versuchsstation in Magyaróvár.

Direktor: Dr. O. Gratz.

#### Eiweissabbau und die Schmelzbarkeit des Emmentalerkäses.

Von: K. Vas.

Um die Schwierigkeiten, das langsame und unvollkommene Verflüssigen des Käsestoffes, den Fettaustritt beim Käseschmelzen zu beseitigen, mit anderen Worten um den Schmelzvorgang beherrschen zu können, wäre es wichtig die sich beim Käseschmelzen abspielenden physikalischen und chemischen Vorgänge kennen zu lernen.

Einzelne eiweisschemische Arbeiten, sowie Betriebsbeobachtungen weisen darauf hin, dass beim Käseschmelzen die Lösung und Quellung des Eiweissstoffes in Wasser, bzw. in Salzlösungen eine Rolle spielt.

Die hier mitgeteilten Untersuchungen bestätigen obige Annahme. Es geht aus diesen hervor, dass zwischen den Schmelzen des Emmentalerkäses einerseits, den in Rohkäse enthaltenen und durch den Schmelzvorgang gebildeten wasserlösl. Stickstoff- (Eiweiss) körnern andererseits, ein enger Zusammenhang besteht.

Das Schmelzen in diesen Versuchen wurde ohne Vacuum im Heisswasserbad mit Natriumcitrat als Schmelzmittel unter Hinzufügung von Wasser vorgenommen. Den Grad der Schmelzbarkeit zeigte der Fettaustritt an, wobei beachtet wurde, ob der Fettaustritt ein vorübergehender oder endgültiger war. Zur Trennung des gelösten Stickstoffes dienten Sedimentier- und verschiedene Filtrationsmethoden. Die Methodik *Bondzinsky's* ist beim Schmelzkäse, da das Sol sehr dicht ist, nicht anwendbar. Beim Watterfiltrat nach *Van Slyke* hat man das Bedenken, dass der Stickstoffgehalt des Filtrats mit der Filterschicht eine Änderung erleidet. Die aus der Mitte, einer 24 Stunden hindurch sedimentierten 2—4%-igen Käselösung (Emulsion), abgeheberte Flüssigkeit erschien anfänglich als homogen, setzte aber bis zum folgenden Tag einen Bodensatz ab und auch auf der Oberfläche zeigte sich eine Ausscheidung. Als am vorteilhaftesten erwies sich eine Vereinigung der Watte- und Papierfiltration. Der durch den Filter nach *L. L. Van Slyke* gefilterte und auf ein genaues Volumen ergänzte Auszug, lief in kürzester Zeit durch ein dichteres Papierfilter durch und gab eine zur Untersuchung geeignete, genügend klare Lösung. Der Gesamtstickstoff wurde in 1 g Käse, der gelöste Stickstoff im 50 ccm klaren Filtrat einer 2%-igen Käselösung nach *Kjehdahl* bestimmt.

Aus den in der vorliegenden Arbeit dargelegten lässt sich zuerst feststellen, dass (bei gleichbleibenden Schmelzverhältnissen, insbes. bei qualitativ und quantitativ unveränderten Schmelzmitteln) ein Emmentaler, in welchen der löslich. Stickstoff in Prozenten des Gesamtstickstoffes nicht stark über 20% steigt im allgemeinen leichter schmilzt, als wie einer mit nahe 30% oder mehr lösl. Stickstoff, da dann das Schmelzen unsicher wird und häufiger Fettaustritt erfolgt. Der zwischen dem Alter des Käses und den löslichen Stickstoffgehalt bestehende Zusammenhang erklärt die weitere Erfahrung, dass im allgemeinen junge Emmentalerkäse ungestörter schmelzen, als ältere. Ein länger aufbewahrtes Emmentalerkäse-gereibsel verliert auch die gute Schmelzbarkeit offenbar, weil die Eiweisszersetzung weiter fortschreitet, wie dies auch das Ansteigen des pH-Wertes zeigt. Eine übergrosse Zunahme der löslichen Stickstoffmenge im Emmentalerkäse zeigte sich also für die Schmelzbarkeit als nachteilig. Andererseits zeigte sich, dass das Schmelzen der



Käse mit einer Zunahme der lösl. Stickstoffmenge einhergeht. Schon das kalte Schmelzmittel (Natriumcitrat) löste, quellte die Käseeiweisskörper. In solcher Citrat-Käselösung betrug der gelöste Stickstoff in Prozenten des Gesamtstickstoffes im Papierfiltrat 16·4–22·3%, im Wattefiltrat 80%, im schwebenden Teil der sedimentierten Käselösung 100% und mehr, als wie in der ursprünglichen, also mit Citraten nicht behandelten Käselösung. Durch Wärme erfolgte eine neuerliche Zunahme der lösl. Eiweisskörpermenge. Oft findet man mehr als 90% des gesammten Stickstoffes im Wattefiltrat und 50–60, ja sogar 80% im reinen Papierfiltrat einer Schmelzkäselösung. In unfiltrierten Lösungen finden wir aber mit 1–2% Ausnahmen sämtliche stickstoffhaltigen Körper in «gelösten» Zustände.

Dass der ursprüngliche und der entstandene lösl. Stickstoff gegenteilig auf des Schmelzen einwirkt, kann eine Erklärung darin finden, dass der erstere in älteren Emmentalerkäsen zum grössten Teil schon in Form einfacher Eiweisspaltungsprodukte vorhanden ist, hingegen sind die letzteren, die entstandenen offenbar solche Eiweissformen, welche mit den zum Käse hinzugefügten Wasser eine kolloide Lösung oder eine dickflüssige, klebrige Masse bilden. Die erstgenannten Verbindungen lockern die Schmelzmasse, die letzteren nehmen infolge ihrer Viscosität das Fett auf, schliessen dieses ein. Demnach ist für das Schmelzen des Emmentalerkäses eine Vertiefung der Käsereifung nachteilig, aber eine Zunahme des Umfangs — allenfalls auf Grund chemischer Einwirkungen — nur von Vorteil.

Nach der Erfahrung, die bei dieser Arbeit gemacht wurde, ist es bei Untersuchungen auf lösl. Stickstoff von grosser Bedeutung, auf welche Weise wir diesen gewinnen. In einer sedimentierten Lösung, im Papier- und im Wattefiltrat fanden sich verschiedene Mengen an löslichem Stickstoff. Am meisten enthielt eine sedimentierte Lösung, weniger das Wattefiltrat nach *Van Slyke* (etwa 60–96%) und noch weniger das Papierfiltrat nach *Bondzinsky*.

Ein Vergleich der Stickstoffmengen in den Watte- und Papierfiltraten weist auf einen sehr verschiedenen kolloidalen Bau der Lösung hin. Bei grobkörnigen Käselösungen ist auch das Wattefiltrat rein, bei anderen mit grosser Dispersität aber auch das Papierfiltrat trüb. Das Papierfilter zeigt — ein vorheriges Filtern durch Watte vorausgesetzt — bei mittlerer Körnchengrösse die beste Reinigungswirkung und die schlechteste bei groben Körnern, bei solchen erhält man schon mit dem Watterfilter eine klare Lösung. Merkwürdig ist, dass bei einer sehr feinen Verteilung der dispersen Phase, wobei selbst das Papierfiltrat trüb war, die Neigung zur Aggregation eine sehr grosse ist.

Die leichte Löslichkeit des Schmelzkäses, das milchartige Aussehen seines wässrigen Auszuges lässt darauf schliessen, dass dieser, trotz seines festen Teiges, einen loseren Bau hat, als der ursprüngliche, rohe Hartkäse. Es ist daher die Annahme berechtigt, dass der Schmelzkäse leichter verdaulich ist.

In den untersuchten Käsen nach Emmentalerart fand ich 25·65–29·97%, in den aus diesen bereiteten Schmelzkäsen 20·5–24·60 Eiweiss als Kasein berechnet.

Die wässrigen Lösungen des Schmelzkäses zeigten in auf- und durchscheinenden Licht in mancher Hinsicht ein verschiedenes Verhalten. Eine kolloidchemische Erklärung dieser Erscheinungen dürfte unsere Kenntnisse über die Vorgänge beim Käseschmelzen erweitern.

Orsz. m. kir. Növénytermelési Kísérleti Állomás, Magyaróvárrott.

Igazgató: Gyárfás József.

## A szuperfoszfát remélhető hatásának megállapítása gabonaféléknél relativ módszerrel.

I. Közlemény.

### Elmélet és utólagos eredmények.

Írta: Dworak Lajos dr.

Érk.: 931. III/26.

Az agrikultúrkémiai kutatás régi célja, hogy olyan módszereket dolgozzon ki, amelyeknek segítségével végeredményben előre megmondhatjuk a gazdának a következőket: Kiegészítse-e földjében található fontosabb növényi táplálóanyagok közül egyiket-másikat, esetleg többet műtrágya alakjában, a termés megfelelő növekedésének jogos reményében? Ennek a célnak az elérésére az idők folyamán több módszer alakult ki.

Mellőzve itt a bakteriológiai módszereket és *Mitscherlich* módszerét, mely utóbbi az eljárások között különleges helyet foglal el, a következőkben csak az ú. n. határértékes kémiai módszerekkel kívánok foglalkozni, mint amilyenek, hogy csak a legújabbakat említsem, *Lemmermann*, *König-Hasenbaumer*, *Némec* kémiai módszerei és *Neubauer* fiziológiai-kémiai módszere. Ezeknek a módszereknek közös sajátysága az, hogy valamilyen módon, rendszerint oldószerek illetve oldószereket helyettesítő növényi gyökerek segítségével laboratóriumban utánozni próbálják a növényi gyökér oldó munkáját, azután pedig számszerűleg meghatározzák az ilyen módon kapott, oldható, felvehető, asszimilálható, vagy más szavakkal körülírt táplálóanyagoknak mennyiségét. Ha már most ez a mennyiség a határértéknél kisebb, akkor a módszerek következtetése szerint a talajban lévő megfelelő táplálóanyag pótlásra szorul, ha pedig a határértéknél nagyobb, akkor azt pótolni felesleges, mert a gazda hatást nem várhat a trágya után.

Az ú. n. határértékes módszerek eddig nem váltják be a hozzájuk fűzött reményeket. Különösen a külföldi, de újabban már a magyar irodalomban is tekintélyes számú példát találunk arra, hogy a gyakorlatban sokszor ellenkező eredmény mutatkozik a módszerek megállapításával szemben. Pl. a trágya hat olyan talajon, amely a vizsgálat szerint az illető táplálóanyagból sokat tartalmaz, vagy fordítva a talaj nem reagál a trágyára, ha a határértékes módszer kevés táplálóanyagot talál is a talajban és szántóföldi kísérletre tesz javaslatot. Az ellenmondásokhoz hozzájárulnak a határértékek körül a táplálóanyag-mennyiségekhez fűződő bizonytalan prognózisok is, amikor nem tudjuk megmondani azt sem, milyen latitúd megengedésével adhatók meg a jóslások. Ezeket a bizonytalanságokat mindenki tapasztal-

hatta, aki valaha e módszerekkel dolgozott és akinek az eredményeket értékelnie kellett. Nem csoda tehát, ha a különben is konzervatív gazdák fokozott tartózkodással fogadják az ilyenféle vizsgálatokat mind nálunk, mind Németországban. A helyzet ma az, hogy a módszerek a gyakorlat részéről nem részesülnek teljes megbecsülésben és a trágyahasználatnak nagyon is kívánatos előzetes megállapítása nem hat ki a gyakorlatra olyan mértékben, *mint amilyen mérték fontossága folytán megilletné*. A trágyahasználat előzetes megállapítása ugyanis végeredményben a gazdának időt és pénzmegtakarítást jelentene. Két olyan mozzanat ez, amely a gazdát minden időben felette érdekli.

Mindezzel, sem a következőkkel azonban nem mondtam újat. Miért nem váltják be ezek a módszerek a hozzájuk fűzött reményeket? Azért, mert a módszerek kitűzött céljuk elérésére nem megfelelőek. Hogy miért, azt a következőkben kívánom megvilágítani.

1. Tény az, mint láttuk, hogy az eféle eredmények sok esetben nem egyeznek meg a gyakorlati tapasztalatokkal, de a különböző módszerek eredményei is ellentmondanak egymásnak.

2. Tény az is, hogy ma már szépszámú módszerünk van. Ha egy módszer jó, akkor az agrikulturkémia meg fog maradni az illető módszer mellett és azt tökéletesíteni igyekszik. Ma ellenben szinte évről-évre születnek módszerek. Így pl. *Neubauernek* a múlt évtizedben világszerte elterjedt és közkedvelt módszere után 1930-ban *Némec* közli új határértékes módszerét. Legújabbán pedig a hallei növénytermesztési intézet ad hírt egy új módszerről.

3. Azt, hogy e módszerek értékéhez kétség fér, igazolja az is, hogy nem ismerjük hibáikat. Ha eredményük nem egyezik meg a gyakorlati tapasztalatokkal, hibáikat nem tudjuk magunknak megmagyarázni. De ha meg is magyarázhatjuk egyes hibáikat, a módszereket a sok módosítás ellenére nem tudjuk úgy javítani és tökéletesíteni (pl. a határértékek folytonos változtatásával is), hogy végeredményben jók legyenek.

4. Érdekes jelenség az, hogy a módszerek majdnem egyöntetűen csak kb. 70—80, kereken 75%-ban adják meg a gyakorlati tapasztalatokkal egyező esetek számát. Főleg ez a körülmény hibáikra mutat rá. A 75% a *véletlen egyezések* számát is magában foglalja, amely véletlen egyezések az összeseknek 50%-át teszik. Ha ugyanis valamilyen nem megengedett módon pl. a talaj színe vagy más módszer segítségével vagy egyszerű rátekintéssel, minden módszer nélkül kívánnók a trágyaszükségletet megállapítani, akkor is megállapításaink az esetek 50%-ában egyezni fognak a gyakorlati trágyázási tapasztalatokkal. Ez a véletlen egyezésekből eredő 50% benne van a 75%-ban. Levonva a 75%-ból, marad magára a módszerre 25 egyező eset a fennmaradó 50 közül, azaz 50%. *Magának a módszernek segítségével* tehát csak minden második esetben kapok a tapasztalattal egyező eredményt, ami már most *magával a módszerrel* kapott egyezések számát jelenti. Ámde, ha valamely módszer csak 50%-ban képes beváltani a hozzáfűzött reményeket, csak avval a kikötéssel használható, hogy a kapott eredményt csak 50%-os

valószínűséggel értékesíthetjük, az eredmény tehát egyezhet is és nem is a gyakorlati tapasztalattal. Mivel mindkét eset egyformán lehetséges, a módszer segítségével semmit sem tudunk biztosan megmondani a *kívánt* cél érdekében.

Mind erre azt mondják a kutatók, hogy ezt tudjuk. Azonban köztudomású, hogy a módszerek jók, a talaj trágyaszükségletét helyesen állapítják meg, csak a megállapításokat a termelési tényezők, nevezetesen a talaj, a trágya, a növény és az időjárás módosítja. Innen származnak azután az eltérések, mert a termelési tényezők sokoldalúsága befolyásolja a végleges eredményt. Ezért azután a trágya valódi hatása eltérő attól a trágyaszükséglettől, amelyet a laboratóriumban megállapítottunk. Éppen ebből következik a mai felfogás szerint, hogy a módszereket kapcsoljuk össze a gyakorlattal olyan módon, hogy szántóföldi kísérletekkel egészítjük ki azokat. A módszerek elsősorban szántóföldi kísérletek beállítására adnak útmutatást, e kísérletekben azután előtűnik a trágyának az adott termelési viszonyok között kibontakozó hatása. Az eredmény csak ezután hasznosítható nagyban, a szántóföldön, már csak azért is, mert a szántóföldi kísérlet a trágyázás jövedelmezőségére is útmutatást nyújt, ami egyrészt gyakorlatilag a legfontosabb körülmény, másrészt a trágyahatás jövedelmezőségét úgy sem tudjuk laboratóriumi módszerrel megállapítani.

Ezzel a felfogással azonban elérkeztünk a módszerek vitatható pontjához. Lássuk először az előbb említett és általánosan elterjedt felfogás következtetését, azaz a szántóföldi kísérletek kapcsolódásának kérdését. Ettől kezdve azonban a továbbiakban két különálló fogalommal, a trágyaszükséglettel és a trágya hatásával kell számolnunk.

5. Kétségtelen, hogy az agrikultúrkémia *technikai tudomány* és mint ilyen a technikai tudomány kellekeivel rendelkezik. A technikai tudományoknak egy szükségszerű kelleke ez exaktság, mellyel minden más tudományt megelőznek. Ezt az exaktságot a matematika és a természettudományok, nevezetesen a kémia és fizika adják meg, miáltal a technikai tudomány képes arra, hogy számításaiban ne csalódjék és feladatait olyan formákba öntse, amelyek gyakorlati alkalmazása esetén egy jövőbeli adott állapot vagy folyamat kétségtelenül bekövetkezik. Hogy egy példát mondjak, a hídpillérnek olyan szilárdságúnak kell lennie építése után, mint azt tervezőinek előzetes számítása megadta. Vagy pl. egy dinamó adott teljesítményhez olyan fordulatszámot kíván, mint az szerkesztőjének számításaiból következik. Mit tartanának tehát olyan technikusról, akinek még kísérletekre is volna szüksége módszereinek alkalmazásakor, teszem pl. egy épülő ház egyes lakásaiban előzetesen egy évig próbaképpen lakni kellene? Már pedig az agrikultúrkémia a továbbiakban a szántóföldi kísérletekhez folyamodik. Ezzel azonban lehetőség nyílik arra, hogy az agrikultúrkémia exakt természete és műszaki értéke kétséges színben tűnjék fel. Az eddigi dolgozómód nem felel meg a technikai tudomány szellemének. A régi módszerek munkakörét először is szabatosan definiálnunk kell. Ezeket a módszereket a trágyahatást megállapító

mai szántóföldi kísérletekkel nem is szabad összekapcsolnunk. Azután exakt hatást megállapító új módszereket kell mielőbb kidolgoznunk, melyek hibáit ismerjük, úgy, hogy javítani tudjuk őket. Ha ez megvan, akkor azután gondoskodni kell arról, hogy az új módszerek bizonyos mértékig elasztikusak legyenek és alkalmazkodni tudjanak a gazdálkodás sajátos követelményeihez és a gazda hasznára váljanak. Ezután a trágya alkalmazásának megállapítására vagy nem kell általánosságban szántóföldi kísérlet, ha a módszer jó vagy pedig kell, akkor viszont az új módszer újra elvetendő.

Lássuk már most magát a felfogást, mely szerint a megállapításokat a termelési tényezők, főként az ellenőrizhetetlen időjárás befolyásolják és ezért a trágyázás végeredményével, a valódi terméstöbblettel előre nem tudunk számolni. Ez a felfogás a módszerek végső hibáira t. i. téves alapjukra mutat rá.

6. A módszerek azért vitathatók, mert gyökerükben, kiindulási pontjukban hibásak és több évtizeden át tartó helytelen gondolkodási mód szűkszerű következményei. Ez a gondolkodásmód két fogalmat, nevezetesen a *trágyaszükségletet*, egy abszolút valamit és a *trágya hatását*, a trágya-okoza leendő terméstöbbletet összetéveszti és felcserélve is használja.

Mi tehát a trágyaszükséglet? *Egy táplálóanyag-mennyiséget jelző szám a hozzáfűzött nem megengedett következtetésekkel.* Mi a trágya hatása? *A termelési tényezők összjátéka a trágyázott talajon, aminek érzékelhető eredménye és egyenes folyománya a terméstöbblet a szántóföldi kísérletben.* A módszerek mind a hatást, a leendő terméstöbbletet (ami a gyakorlati gazdát érdeklí) kívánják megállapítani — az egyezési %-ot is szántóföldi kísérletekből számítják ki — és mégis e célból trágyaszükségletet határoznak meg, ebből aztán visszakövetkeztetnek a trágya hatására, holott ez a következtetés a két fogalom teljes *különállósága* miatt lehetetlen és megokolatlan. Azt pedig, hogy miért következtettek egyik fogalomból a másikra, a történelmi fejlődéssel kialakult gondolkodásmód hozta magával.

Már a legrégebbi korban gondolkoztak azon, hogy mi okozza a talajok termékenységét? A rómaiak a talajban található «oleum unctuosum»-nak, *Van Helmont* a víznek, *Glauber* a salétromnak, mások a talajoldatnak, finom eloszlású talaj-alkotórészeknek tulajdonították a talaj termékenységét. Majd a XIX. század elején *Saussure* és *Thaer* nyomán a humuszterória uralkodott. 1840-ben jött *Liebig* az ú. n. «Mineraltheorie»-val, ásványi-anyag elmélettel. Lényegében ez az elmélet azt mondja, hogy a *termés* a talajban lévő ásványi táplálóanyagokkal vagy ezeknek trágyázás útján történő növekedésével nő, vagy a termés révén történő elvonásukkal csökkenik. Mi sem volt természetesebb és önkéntelenebb gondolat a trágyaszükségleti dolgozómód számára ebből az elméletből és az ezt megelőző elméletekből azt következtetni, hogy határozzuk meg tehát a talajban lévő táplálóanyagok mennyiségét és ha azok mennyisége kicsi, akkor, hogy nagyobb termésünk legyen, trágyát kell alkalmazni. Vagy ellenkező értelemben. Ez a felfogás azonban a hatásmegállapítás szempontjából téves. Hogy hogyan dolgoztunk eddig ennek az elméletnek

alapján, azt a következő példával kívánom megvilágítani. A gazdának van egy termelő pl. tejelő állata, mely bizonyos mennyiségű alaptakarmány adagolásával meghatározott tejmennyiséget ad. Ámde a gazda több tejet akar kihozni az állatból és ezért abrakot ad neki az alaptakarmányon kívül. Azt, hogy az állat több tejet fog-e adni az abrak hatására, úgy állapítja meg, hogy bemegy a takarmányos-kamrába és a következőképpen gondolkodik: «Nekem nagy alaptakarmánykészletem van, *tehát* állatom nem fog több tejet adni, ha abrakot adok neki». Vagy pedig: «Kevés a készletem az alaptakarmányból, az állat jobban fog tejelni, *tehát* adok neki abrakot». Ez a gazda tévesen következtetne, mert hiszen a több tej nem a kamrában lévő alaptakarmány mennyiségétől, hanem az abraknak és az élettani tényezőknek összjátékától függ. Ugyanúgy a trágya hatása, eredménye, a terméstöbblet nem a talaj táplálóanyag készletétől függ, hanem a trágya és a többi termelési tényező összműködésétől. Abból tehát, hogy a talaj táplálóanyagban szegény, még nem következik, hogy a trágya azon hatni fog. Vagy ellenkező értelemben. Mindezért *Liebig* rosszul értelmezett elméletét a trágyahatás előzetes megállapításának területén egyelőre mellőzni kell és csak később, a gazdálkodás üzemi oldaláról nézve, vonható be újra és helyesen értelmezve a kutatások körébe a határértékes kémiai módszerekkel együtt, mely utóbbiak csak *a talaj gazdagságának és erejének* megállapítására szolgálhatnak, de nem *a trágya leendő hatásának* megítélésére.

A trágyahatás előzetes megállapításánál eszerint tehát nem azt kell néznünk, hogy mi *van* a talajban táplálóanyagokból, hanem új alapra helyezkedve (!) elsősorban azt, hogy mi *lesz* a trágyával a talajban, miként fog az a talajban viselkedni és a táplálóanyag-állapotnak a trágya által okozott *változása* kedvező-e a növényi test gyarapítására. Röviden: Magukat a termelési tényezőket, azoknak egymásra hatását kell megfognunk a leendő terméstöbbletet meghatározó kutatások számára. Ezt pedig elérhetjük úgy, hogy az eljárásokat egyelőre szigorúan differenciáljuk növény és trágya szerint — amire szükségszerűen már a határértékes módszerek is törekedtek, de megnyugtató eredmény nélkül — továbbá *relatív* vizsgálatokat<sup>1</sup> végzünk, azaz laboratóriumban trágyázott talajt trágyázatlanhoz képest vizsgálunk, hogy a táplálóanyag-állapot *változását* megállapíthassuk, mellyel azután a termés gyarapodása arányba állítható. Ilyen módon megfogtuk a *talajt* a kérdéses *trágyával* együtt *egy* bizonyos *növény* számára, sőt mint látni fogjuk az *időjárást* is bizonyos mértékig, melyen túl azonban semmi szín alatt sem mehetünk.

Még egy új fogalom a *táplálóanyag-állapot változásának* meghatározása volna hátra. Ezt azonban a relatív módszerek szempontjából még korainak tartom. Hogy mit értünk ezen az elnevezésen, hamarosan ugyis látni fogjuk. Ezeket a kifejezéseket azonban, mint amilyenek: «trágyaszükséglet», «a talaj gazdag, szegény táplálóanyagokban,» esetleg «táplálóanyagigény» stb. a *trágyahatás* előzetes megállapításának területéről ki kell küszö-

<sup>1</sup> Mezőgazdasági kutatások 1930, 9. sz.



Azt fogjuk tapasztalni, hogy a vízben oldható foszforsav mennyisége a talajban megváltozik. A szuperfoszfát vízben oldható foszforsavának a legnagyobb, kb. 999/1000-tól 9/10-ig terjedő részét a talaj leköti, miért is az oldhatatlanná válik. Az oldatban maradt 1/1000—1/10-résznyi foszforsav a talaj vízben oldható foszforsavának koncentrációját megváltoztatja. Vigyük fel ismét az újonnan talált vízben oldható foszforsavnak mennyiségét az abszcissa pozitív tengelyére. (Jobboldali rajz.) Az oldható foszforsav koncentrációjának változását ( $K$ ) a trágyázott és az előbbi trágyázatlan talajban talált vízben oldható foszforsavnak különbsége adja. Vizsgálataim szerint a szuperfoszfát alkalmazása esetén a várható terméstartalom, a trágya hatása ( $T_t$ ) arányos a vízben oldható foszforsav koncentrációjának változásával, mert minél nagyobb a  $K$ , annál inkább lesz képes a növény új foszforsavat a trágyázott talajból felvenni. Tehát

$$T_t = F_2 K \dots \dots \dots 1)$$

ahol  $F_2$  állandó.

Vizsgáljuk meg most azt, hogy a szuperfoszfát-foszforsav milyen mélyre fog a talajba behatolni, lemosódni csapadék hatására. Azt fogjuk találni, hogy ez a mélység ( $M$ ) is cm-ekben kifejezve igen különböző és 150 kg szuperfoszfát alkalmazása esetén néhány cm-től egészen 70 cm-ig is terjedhet. Rendszerint minél nagyobb  $K$ , annál nagyobb  $M$  is. A  $T_t$  evvel a mélységgel is arányos, mert minél mélyebbre képes a foszforsav a talajba hatolni, annál hosszabb ideig képes a növény a foszforsavtöbbletből táplálkozni, gyökérzete fejlődésével arányosan. Tehát

$$T_t = F_1 K M \dots \dots \dots 2)$$

ahol  $F_1$  az  $F_2$ -től különböző állandót jelent.

Nézzük meg most, mit jelképez a  $KM$  szorzat. Ez nem más, mint olyan paralellogramm területe, melynek egyik oldala  $K$ , a másik oldala  $M$ , tehát  $T_t$  tulajdonképpen egy területet jelent. Ha most 150 kg szuperfoszfát helyett pl. 300 kg-ra vonatkozóan végezzük el ugyanezeket a vizsgálatokat, akkor  $K$  kb. kétszerese lesz az előbbinek, ugyanúgy  $M$  is. Kétszeres mennyiségű trágya hatására tehát  $T_t$  a 2) képlet szerint négyzetes arányban növekednék. A terméstartalom azonban a valóságban nem nő a trágyaadag mennyiségével négyzetes arányban, hanem legfeljebb egyenesen vagy logaritmusos arányban. A logaritmusos összefüggéseket egyelőre kikapcsolva, fenti megfontolásokból az következik, hogy  $T_t$  nem a fenti  $KM$  szorzattal, hanem annak négyzetgyökével arányos, vagyis

$$T_t = F \sqrt{KM} \text{ kg} \dots \dots \dots 3)$$

ha  $F$  állandót kg-okban fejezzük ki.

Fenti szorzat négyzetgyöke nem más, mint egy, az előbbi paralellogrammmal egyenlő területű négyzetnek egyik oldala. Mivel a paralellogramm vagy négyzet területe mindig arányos a területének feléből képezett háromszögnek területével, a paralellogramm illetve a területével egyenlő nagy-



ságú négyzet helyett a megfelelő egyenlőtlen oldalú illetve egyenlőszárú háromszög területével is operálhatunk (mely háromszögek szemléltetőbben fejezik ki a talajban a trágya hatására végbemenő folyamatokat). A  $T_i$  tehát végeredményben arányos olyan egyenlő szárú háromszög egyik szárával, amely egyenlőszárú háromszög területe egyforma a  $K$ -ból és  $M$ -ből, mint oldalakból képzett egyenlőtlen oldalú háromszög területével.  $F$  állandó, a  $\sqrt{KM}$  kifejezés pedig a táplálóanyag-állapotnak változását jelenti. Ha

$$\sqrt{KM} = 1$$

$$F = T_i \dots \dots \dots 4)$$

akkor

azaz  $F$  az a terméstöbbslet, amit egységnyi táplálóanyag-állapot változás hoz létre.

Nézzük most meg, hogy mi van a 3) képletben. A  $KM$  nem más, mint a talaj és a trágya egymásra hatása, két termelési tényező tehát már meg van fogva. Az  $F$ -et a növény faja szerint állapítjuk meg szántóföldi kísérletekből és a továbbiakban messzemenő differenciálásra szorul.

$$F = \frac{T_i}{\sqrt{KM}} \text{ kg/kat. hold} \dots \dots \dots 5)$$

Minél több kísérlet eredményét sűrítjük össze  $F$ -ben, annál inkább fejez ki ez a szám az illető növény termésgyarapodására és közepes időjárásra vonatkozó számot. Így tehát  $F$ -ben a növény minősége és a közepes időjárás sűrűsödik össze. Ezzel az illető talajra nézve mind a négy termelési tényezőt belevittük a képletbe, amely termelési tényezők összhatásától azután a terméstöbbslet ( $T_i$ ) függ a vizsgált talajon.

$F$ -et eddig csak az ősi búzára állapíthattam meg a rendelkezésemre álló és legmegbízhatóbbnak látszó 8 db. szántóföldi kísérletből. Ezekből a kísérletekből  $F$  átlagos értéke 3.96, kereken 4.0 kg-nak adódott<sup>1</sup> a módszer jelenlegi állásánál. Ha majd több kísérlettel rendelkezünk, akkor lehetséges, hogy 4 körüli más számra pl. 3.5-re vagy 4.5-re változik. Rozsra, árpára és zabra a rendelkezésemre álló csekélyszámú szántóföldi kísérlet miatt  $F$  értékét még nem tudtam megállapítani. Ez azonban végeredményben nem lenne baj, mert ha néhány főnövényre (búzára) fejezzük ki a leendő terméstöbbsletet, a gazda a többi növényenél (gabonaféléknél) előálló termésgyarapodásra úgy is tud következtetni. Ezenfelül a módszert még differenciálni kell aszerint, hogy a gazda szórtan vagy sorba alkalmazza-e a műtrágyát. Ez a módszer a szórvatrágyázásra vonatkozik. Azonfelül az  $F$  a tavaszi gabonaféléknél az őszi vagy tavaszi trágyázás szerint is külön megállapítandó.

Végeredményben a végzett elemzés alapján azt állapítjuk meg, hogy az utóhatást nem tekintve, mekkora a minőségileg értékelt remélhető terméstöbbslet közepes időjárás esetén, a mintavétel után következő évben őszi búza kg-okban kifejezve, ha a gazda 150 kg/kat. hold szuperfoszfátot szór ki talajára és azt befogasolja, betárcsázza vagy legfeljebb sekélyen alászántja.

<sup>1</sup> A hektárokból számoló országok számára  $4.0 \times 1.74 = 6.96$ , kereken 7.0 kg.

A kapott szám  $F$  közepes értéke miatt egy átlagot fejez ki, sok év átlagát, amelytől az illető évben kapott valódi eredmény az időjárásnak a közepestől illetve a normálistól való ingadozása miatt fel- és lefelé térhet. Azaz a laboratóriumban magát a *közepes időjárásra vonatkozó szántóföldi kísérletet* fixáljuk előre az illető talajon a képletbe bevitt elendő termelési tényezők segítségével.

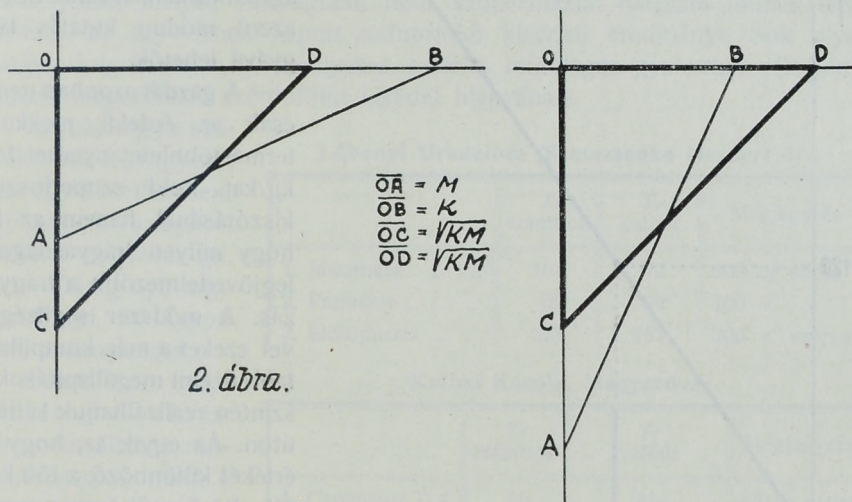
A 3) képlet összhangban áll a legfontosabb gazdasági termelési viszonyokkal. Ha az idő túlságosan száraz, akkor  $M$  kicsi, ha túlságosan nedves,  $M$  nagy lesz a valóságban, ezért a valódi eredmény a közepes időjárásra megadottól el fog térni. Ha sorba trágyáz a gazda, akkor a kiszórttal egyforma mennyiségű trágya alkalmazásakor  $K$  nagyobb, ami a sortrágyázásnak kisebb mennyiségű trágyával való egyforma hatását magyarázza. Ha a tavasziak alá korán, már ősszel szórjuk ki a szuperfoszfátot,  $M$  nagyobb lehet, tehát a gazda közepesnél nagyobb terméstoppletet kaphat. Ha későn alkalmazza a trágyát,  $M$  kicsi lesz a valóságban, tehát a közepesnél kisebb eredményt kap, stb. Savanyú talajon  $K$  és  $M$  az elemzések szerint sokszor kisebb mint meszes talajon, de azért úgy mint a gyakorlatban, itt is vannak kivételek és pedig gyakori kivételek a savanyú talajok javára.

Kizsárolt talajon  $K$  és  $M$  kicsi, tehát ilyen talajon nagy tömegű trágyát kell alkalmazni valamirevaló hatás elérésére. Már egyszer szuperfoszfátozott talajon a következő évben újra alkalmazott trágya hatása kisebb az előző évinél, mert a talajban sok az előző évről visszamaradt vízben oldható foszforsav, mely a második évben  $\sqrt{KM}$  érvényrejutását akadályozza. Ez a módosított képletben szintén kifejezésre jut, melynek itt csak legégyszerűbb alakját írhattam fel s így az nem vonatkozik arra az esetre, mikor a talajban kezdettől fogva nagyobb mennyiségű vízben oldható foszforsavat találunk. Ha a szuperfoszfát porfinomsága kicsi (az áru nem szitált), akkor  $K$  és  $M$  kicsi a valóságban, tehát a hatás kisebb lesz a számítottnál. A szuperfoszfátnál a szitált áru kikötése nemcsak a gazda kényelmét, hanem a szuperfoszfát nagyobb hatáskifejtését is szolgálja. Hogy miért trágyázunk a tavasziak alá tavasszal inkább sorba és miért az ősziak alá inkább szórva és sorba, a képlet segítségével szintén megmagyarázható. Szinte nincs olyan a trágyázással összefüggő gazdasági termelési tapasztalat, amelyet képlettel ne lehetne összhangba hozni, vagy ne lehetne vele megmagyarázni. Talán az utóhatás kérdése még az, ahol még nem látunk tisztán. Nem lehetetlen, hogy a módszer segítségével esetleg minőségi termelési kérdések is eldönthetők lesznek pl. az, mikor kap a gazda a trágyázás után kis és mikor nagy abszolút súlyú magot? Képzelnünk el két olyan talajt, amelyekben a táplálóanyag-állapot változását a 2. ábrában feltüntetett két, úgynevezett elasztikus háromszög jelképezi.

Mindkét háromszögnek területe egyforma, tehát egyforma terméstoppletet kapunk mindkét esetben. De mi a különbség a két háromszög között? Az elsőben nagy a foszforsav koncentrációjának változása a talaj felső rétegeiben, mely azonban aránylag kis mélységben nullává zsugorodik össze.

A búza tehát fiatalabb korában és bokrosodás idején táplálkozik jól, sok sarjat hajt. Fejlődése későbbi szakában már nem talál foszforsavtöbbletet, ezért szemei nagyszámúak, de gyenge fejlettségűek, a termés kis abszolút-súlyú szemekből áll. A második esetben kevésbé jól táplálkozik fiatal korában, rosszul bokrosodik, de sokáig és az előbbinél egyenletesebb mértékben képes a foszforsav-többletből táplálkozni, ezért kevés, de súlyos és telt magot hoz. A terméstöbblet azonban mindkét esetben egyforma.

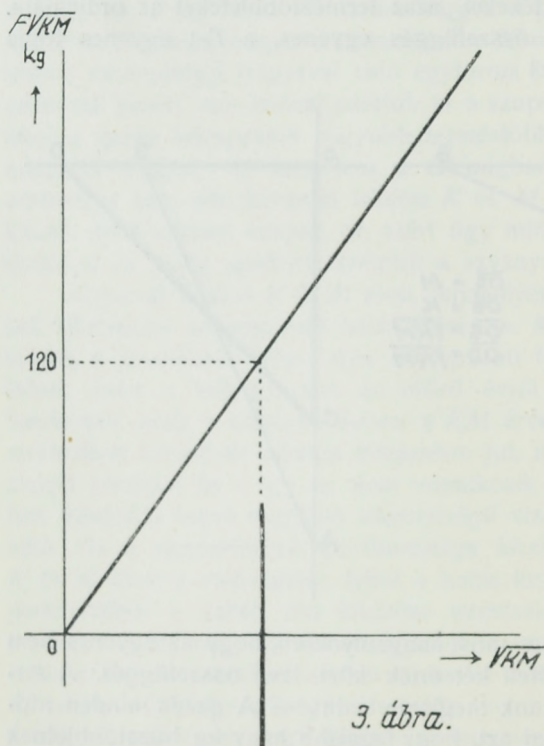
Írjunk fel most folytatólagos elemzési eredményeket, a táplálóanyag állapotának változásait, azaz  $\sqrt{KM}$  értékeket egy koordináta-rendszer abcisszájára, a belőlük számított  $F\sqrt{KM}$  értékeket, azaz terméstöbbleteket az ordinátára. Mivel a két érték között az összefüggés egyenes, a  $T_r$ -t egyenes fogja ábrázolni. (Lásd túlololdali ábrát.)



Tévedések kikerülésére már most hangsúlyozom, hogy az egyenes nem a termésgörbe, hanem az említett két érték közt levő összefüggés. A termésgörbével majd később fogunk megismerkedni. — A gazda minden időben ki tudja magának számítani azt, hogy legalább hány kg buzatöbbletnek kell teremnie akkor, ha 150 kg szuperfoszfátot szór ki, hogy a trágyázás jövedelmező legyen. Jelenleg ez a buzamennyiség kat. holdankint nálunk 120 kg. búza,<sup>1</sup> amely határon alul nem érdemes 150 kg. szuperfoszfáttal trágyázni. Megkeresve most a 120 kg buzának megfelelő  $\sqrt{KM}$  értéket, az ezen áthuzott egyenes a jövedelmezőség határát jelzi. Valamely elemzési eredmény birtokában már most könnyen, egyszerű leolvasással megállapíthatjuk azt, milyen elemzési eredményen felül lesz a trágyázás jövedelmező vagy melyen alul nem ad jövedelmet. A jövedelmezőséget a búza és a szuperfoszfát ára határozza meg. Nekünk azonban minden időben módunkban áll

<sup>1</sup> A hektárookban számoló országok részére az ottani viszonyoknak megfelelően felelmeve.

a jövedelmezőség határát jelképező vonalat jobbra, balra úgy eltolni, hogy az a jövedelmezőség mindenkor valódi határán álljon. Így minden időben meg tudjuk azt is mondani, hogy mikor lesz a trágyázás jövedelmező 150 kg szuperfoszfát kiszórása esetén. Látjuk tehát, hogy itt semmiféle kémiai vagy táplálóanyag-mennyiségből alkotott határérték nincsen, hanem van egy jövedelmezőségi vonal, amelyen innen nem és amelyen túl pedig jövedelmező lesz a trágyázás. Azaz egy gyakorlatilag igen fontos és az agrikulturnémiában sokat kutatott kérdés elemzés segítségével eldönthető. A határértékes módszerekkel ez nem oldható meg, mert nem helyezkedtünk a relatív



dolgozómód alapjára, melynek segítségével ilyen és hasonló fontos kérdések az agrikulturnémiaszámára egyszerű módon kutatás tárgyává tehetők.

A gazdát azonban nemcsak az érdekli, mekkora termésteöbbletet nyerhet 150 kg/kat. hold szuperfoszfát kiszórásánál, hanem az is, hogy milyen trágyaadagnál legjövedelmezőbb a trágyázás. A módszer segítségével ezeket a már komplikáltabb üzemi megállapításokat szintén realizálhatjuk kétféle úton. Az egyik az, hogy  $F$  értékét különböző, a 150 kg-tól eltérő műtrágyamennyiségekre is megállapítjuk gyakorlati kísérletek segítségével. Ez azonban elég nehéz és körülményes eljárás volna. A másik út a termés-

görbéből való számítás, ami lényegesen egyszerűsíti munkánkat. Az idevonatkozó meggondolások igen érdekes eredményre vezettek, melyek azt is eldöntik, hogy a Mitscherlich-féle  $c$  faktor, melynek konstans voltát a vonatkozó irodalomban sokáig és sokszor éles hangon vitatták, valóban konstans-e? Ez a faktor megállapításaim szerint nem konstans, mint azt Mitscherlich ellenfelei is állították. Lehetségesnek tartom, hogy a relatív módszerek segítségével a  $c$  faktor különböző talajokra megállapítható lesz és Mitscherlich a maga eljárását végre talán módosítani a tudja helyes irányban, bár eljárása igen körülményes és hosszadalmas a trágya leendő hatásának megállapítására. Minderről azonban egy külön tanulmányban fogok beszámolni.

Továbbmenve a képletből bizonyos trágyázástechnikai és talajtechnológiai elvek is folynak, melyek közül egyet *dr. Gróf Béla* akad. r. tanár, a «Cukorrépa» folyó évi januári számában közölte. Gyakorlati trágyázástechnikai részletekre azonban itt nem terjeszkedhetem ki.

*A fenn tárgyalt gazdasági termelési és üzemi összefüggések, melyeket eddig egyetlenegy kémiai módszer sem tudott felmutatni, adják ennek a relatív dolgozásmódon alapuló módszernek a fő erősségét.* Hogy a meggondolások és a szuperfoszfátra vonatkozó trágyahatást megállapító képlet eredménye, holott  $F$  nincs differenciálva, kedvező egyezést ad a gyakorlati tapasztalatokkal, azt a következőkben 90 talajmintán kívánom beigazolni. Az adatokat a mintavételezők, illetve uradalmak szerint csoportosítottam könnyebb áttekinthetőségre. Az adatok a számított, közepes időjárásra vonatkozó termésgyarapodásokat jelzik, melyek 150 kg/kat. hold szuperfoszfát hatására jönnek létre, továbbá az egy évben kapott szántóföldi kísérleti eredményt. Sok olyan talajjal dolgoztam még, amelyekre csak a minőleges gyakorlati véleményyt tudtam megszerezni szántóföldi kísérlet hiányában.

Látjuk, hogy a számokrendűsége egyező, azaz egyik esetben sem kaptunk a számított értéknél nagyobb (pl. 300—400 kg-nyi) vagy kisebb (pl. 50 kg-on aluli) mennyiséget.

Szántóföldi eredmények a 8—11. talajra nem állanak rendelkezésemre, mert e négy talaj tenyészedénykísérletekre szolgált. A lényeg az, hogy az Állomás ama célja, mellyel tenyészedénykísérletei céljaira a szuperfoszfátra jól reagáló talajokat kiválogatta, az adatokon meglátszik.

Az egervári talajmintára vonatkozó adatot *Csiky János dr.* volt szíves velem közölni. Az egyik táblázatban

egyes adatok \* nagyon eltérnek egymástól. Ez három körülményre vezethető vissza. Részint arra, hogy a számított terméstartalmak búzában, a valódi

#### Lébényi Uradalom (Szmazsenka Herbert dr.)

	$T_f$ számított	$T_f$ valódi	Megjegyzés
1. Jánosháza ... ..	107	79	100 kg sorba
2. Pálmajor ... ..	69	89	100 « «
3. Lickópuszta ... ..	223	167	200 « szórva

#### Kolbai Károly, Magyaróvár.

	$T_f$ számított	$T_f$ valódi	Megjegyzés
4. Csermajor T. 4.	80	84	120 kg sorba
5. Szarvas I. b. ?	74	gyenge hatás	
6. Szarvas II. b.	86	búza kétes	
7. Szarvas II. 7.	145	cukorépa erős hatás	

#### Növénytermelési Kísérleti Állomás, Magyaróvár tenyészedény-kísérleti talajai.

	$T_f$ számított	$T_f$ valódi
8. Völcei vályog Magyaróvár	336	jó hatás
9. Mosonszolnok ... ..	325	jó hatás
10. Halastó Magyaróvár ... ..	288	jó hatás
11. Állomási belső kísérleti tér	202	közepes hatás

## Az ország különböző részeiből származó talajok.

	$T_f$ számított	$T_f$ valódi
12. Szany a ... ..	40	Sph nem hat
13. Szany b ... ..	36	Sph nem hat
14. Máriakálnok ... ..	388	jó hatás
15. Moson ... ..	244	jó hatás
16. Ecsedi láp I. ... ..	219	} Sph általában jól hat
17. Ecsedi láp C. IV. ... ..	277	
18. Ecsedi láp legelő ... ..	500-on felül	

## Az 1927/28. évi Sph—Rhf műtrágyázási kísérletekből búza talajok mintái.

	$T_f$ számított	$T_f$ valódi	Megjegyzés
19. Turkeve ... ..	172	216	150 kg szórva
20. Dicháza ... ..	36	80	150 kg szórva
21. Szajol ... ..	74	4	150 kg szórva 1 parc!
22. Dunaföldvár ... ..	169	162	150 kg szórva

## Az 1927/28. évi Sph—Rhf műtrágyázási és egyéb kísérletekből rozs, árpa és zab talajok mintái.

	$T_f$ számított	$T_f$ valódi	Megjegyzés
23. Szajol ... ..	72	106 árpa	150 kg szórva. 1 parc!
24. Szihalom ... ..	78	75 árpa	150 kg szórva
25. Pta-Szikszó ... ..	550-en felül*	136 árpa	{ trágyázott talaj mintájából ↓ 100 kg sorba
26. Lickópuszta ... ..	223	?	
27. Egervár ... ..	35	{ 91 zab, ill. ↓ 67 árpa	
28. Felsőireg ... ..	330*	83 zab	100 kg sorba
29. Dicháza ... ..	58	60 zab	150 kg szórva
30. Folyás ... ..	90	114	150 kg szórva
31. Debrecen ... ..	260*	100 árpa	trágyázott talaj mintájából
32. Dunaföldvár ... ..	161	143 zab	trágyázott talaj mintájából
33. Szajol ... ..	54*	216 zab	150 kg szórva. 1 parc!
34. Akad. Móvár kis. tér	352	kb. 370-500 rozs	kisparcellás kísérletekből

terméseredmények pedig árpában, zabban és rozsban vannak megadva. Már pedig ezek nem azonosíthatók a búzával. Másrészt a tavasziak alá trágyaadagolás ősztől tavaszig tarthat és így az eredmények egymás között lényegesen eltérhetnek, mert az őszi, illetve tavaszi trágyázásnak más  $F$  felel meg. Végül egyes mintáknál a leendő terméstöbbletet már a gyakorlatilag trágyázott talaj mintáiból kellett meghatároznom.

## Mezőlaki bérgazdaság.

	$T_t$ számított	$T_t$ valódi
35. Szélmező F. V. ....	151	
36. Szélmező A. IV. ....	300	
37. Szélmező hosszú tábla ....	352	
38. Kisakácsi III. ....	74	
39. Soós XIX—XX. ....	342	
40. Asszonyfa VI—X. ....	272	
41. Asszonyfa XVI. ....	347	
42. Mezőlak VIII—IX ....	236	cukorrépa közepes hatás
43. Nyárosalja ....	450	
44. Kismatyusháza III. ....	198	közepes hatás
45. Mátyusfalva Pta-toronyi XVI. ....	157	
46. Soós IV. ....	198	
47. Eperjesi III. ....	224	közepes hatás

A mezőlaki táblákról szuperfoszfáttal elért terméstöbbletet nem ismerem. A gazdaság e táblái többnyire kötött vagy kevésbé kötött humuszban gazdag homokok, változatos szuperfoszfát hatással a valóságban. A táblákon átlag 256 kg termésnyereséget számíthattam ki, tehát egy közepes hatást, ami az ottani *átlagviszonyoknak* megfelelt. Egyéb következtetéseket adatok híján az elemzésekhez fűzni nem szándékozom. A táblázatból egyébként azt látni, hogy egy uradalmon belül nem elég átlagmintából a hatást megállapítani, hanem ezt táblánként kell eszközölni, hogy betekintést nyerjünk a változatos talajviszonyokba.

Ezek után próbát tettem és *Villax Ödön* dr. (Magyaróvár) kísérletügyi adjunktus által gyűjtött talajmintákat meglemezttem a szántóföldi tapasztalatok ismerete nélkül, mely tapasztalatokkal a számított adatokat *Villax* dr. mint gyakorlati gazda hasonlította össze.

*Villax* dr. a következőket írta: «Kehida és Vörösmajor meglehetősen kis hatást mutat a foszforsavtrágya iránt . . . Károlymajor talajánál csak néha és csak egyes növényeknél mutatkozik a foszforsav iránt hatás, tehát kb. ez is egyezik. A Rác-boly I. táblán a búzában kifejezett terméstöbblet az ottani intéző által bementetett adatokkal majdnem kg-ra egye-

## Villax Ödön dr., Magyaróvár.

	$T_t$ számított
48. Kehida ....	24
49. Vörösmajor XV. b.	24
50. Vörösmajor III. ...	40
51. Vörösmajor XIV. ...	40
52. Károlymajor ....	58
53. Rác-boly II. ....	91 jövedelmezőség
54. Rác-boly I. ....	194 határa
55. Somogyvár k. IV. ...	279
56. Óhíd ....	294
57. Fonyód láptalaj ...	324
58. Somogyvár k. VII.	550

zik. A Rácboly II. táblán valóban lényegesen kisebb a hatás. Óhídon nagy a foszforsavhatás, de csak a Rhenániafoszfát után. Somogyvár k. VII. táblán 150 kg és 300 kg között ingadozik, de semmiesetre sem 550, bár lehet, hogy azon a folton, ahonnan a talajmintát szedtem, ekkora a hatás. Fonyódon... 3, néha 4 q-val is nagyobb a gabonatermés.»

A lényeg ebből az, hogy nincsenek ellentmondó eredmények mert a számított kis hatásoknak valóban kis hatások, számított nagy hatásoknak pedig nagyok felelnek meg.

Ugyanilyen próbát tettem azokkal a talajmintákkal, melyeket *Páter Károly* (Keszthely) kollegám volt szíves számomra megküldeni a gyakorlati eredmények ismerete nélkül.

**Páter Károly, Keszthely.**

	$T_t$ számított	$T_t$ valódi
59. V. 477 ... ..	67	Sph egymagában nem vált be
60. I. Berek ...	110	Nem találták jövedelmezőnek
61. IV. 471 ... ..	138	Terméstöbblet Sph-val nem volt túlnagy
62. VI. Sz. H. ...	252	Sph-t nem találták jövedelmezőnek
63. II. K. T. ...	346	100—200 kg
64. III. Z. H. ...	500	Tenyészedény-kísérletekből nagy foszforsavhatás

Páter a következőket jegyzi meg: *VI. Sz. H. talaj kivételével* általában az adatok eléggé egyeznek a gyakorlati tapasztalatokkal.

Ezek után közlöm az *Eszterházy hercegi uradalomból* származó talajmintákon végzett elemzések eredményeit: ezeket az adatokat tartom a legmegbízhatóbbaknak, mert a mintákat legnagyobbbrészt magam szedtem *Baranyovits Rezső* hgi jószág-főfelügyelő és *Dworak Károly* hgi intéző szívességéből. A talaj mintavételezéséhez ugyanis különleges követelmények fűződnek, melyekre itt tekintettel is voltam, míg a többi mintáknál kénytelen voltam az adott helyzettel megbékélni.

Az adatok megfelelnek a való helyzetnek. Öntépusztán nincs hatás, Csapodon is gyenge, az ottani földek a köztudatban mint rosszak szerepelnek. Kapuvárott gyenge a hatás. Hanságmajorban a frissebb törésen valóban jobban hat a szuperfoszfát, mint a régebbin. A süttőri IV. számú táblán a szuperfoszfát igen jól reagál repcénél, Mexikó-pusztán is jó hatások vannak. Végeredményben az uradalom a legtöbb szuperfoszfátot valóban Süttör és Hanságmajor egyes tábláin, Mexikópusztán használja fel, mert ezeken a helyeken tapasztalta a leghatásosabbnak.

Ha már most a táblázatokban szereplő valódi kísérleti terméseredményeket összehasonlítjuk — ott ahol vannak — a számítottakkal és kiszámítjuk azt, hogy a valódiak mennyiben térnek el a számítottaktól, akkor azt az eredményt kapjuk, hogy

$$T_t \text{ valódi} = T_t \text{ számított} \begin{matrix} +35 \\ -89 \end{matrix} \text{ kg.}$$



azaz a valódi átlag még — átlagosan — 54 kg-mal kisebb a számított átlagnál a módszer jelenlegi állásánál. A módszer metodikájának jövőbeli feladata az lesz, hogy ezt az eltérést 0-ra redukáljuk, ha pedig az eltérés 0 lesz, a módszer tökéletesedhet. Hogy  $T_i$  számított helyesebb átlagos terméstöbbleteket fejezzen ki, ezt egyrészt az  $F$  faktornak 8-nál több megbízható szántóföldi kísérletből való helyesebb megállapításával érhetjük el, esetleg nagyobb országrészek szerint, ahol egységes időjárás uralkodik, differenciáljuk. Az eddigi adatokból úgy tetszik, hogy  $F$  átlagos értéke búzánál kb.  $\frac{1}{4}$ -del kisebb lesz, azaz  $F$  nem 4 kg lesz, hanem 3 kg felé tolódik el. Másrészt azonban még több olyan körülmény van, amely a módszer megbízhatóságát növelni képes, de amely

**Eszterházy hercegi hitbizomány.**

	$T_i$ számított
65. Öntépuszta 46. tábla ... ..	22
66. Öntépuszta 44. tábla ... ..	22
67. Öntépuszta 37. tábla ... ..	27 jöv. határa
68. Csapod rét... ..	35
69 Csapod repcetábla rét mellett ... ..	85
70. Csapod gálíci 8-as ... ..	92 jöv. határa
71. Kapuvár Észak 24 és Páldülő 5 együtt	110 jöv. határa
72. Hanságmajor régibb törés ... ..	106 jöv. határa
73. Hanságmajor frissebb törés... ..	199
74. Süttör Széplak, temetői tábla ... ..	80
75. Süttör Leés ... ..	98
76. Süttör Ökörjárás-domb ... ..	121 jöv. határa
77. Süttör Jakabsziget IV. ... ..	222
78. Mexikó komáromi IV. ... ..	172 jöv. határa
79. Mexikó feltört rét... ..	200
80. Mexikó ürményi 1 ... ..	225
81. Mexikó komáromi III. ... ..	269
82. Mexikó komáromi XIV. ....	324

körülményekre, mivel a legtöbb esetben adott helyzet elé voltam állítva, nem lehettem figyelemmel. Ilyen körülmények: 1. *Helyes talajvételezés* különleges mintavételi szabályok szerint. Az eddig szereplő minták java-része előttem ismeretlen módon vététt. 2. A talajoknak nem súly, hanem *térfogat szerinti elemzése*, ama egyszerű oknál fogva, hogy a növényi gyökér nem a talaj súlyában, hanem annak térfogatában terjed tova. Megfelelő módszer hiányában az itt szereplő talajokat kénytelen voltam súly szerint elemezni. Már pedig tudjuk, hogy egyforma talajmennyiségek térfogata eltérő egymástól; csak a két végre, az érces homokokra és a könnyű láptalajokra kell gondolnunk. Arra, hogy megfelelő térfogat szerinti eljárást sikerül kidolgozni, a remény megvan. Addig is az említett talajokra vonatkozó elemzési adatok meggondolással és körültekintéssel értékelendők. 3. A módszer metodikájában egy későbbi alkalommal látni fogjuk, hogy a meghatározásra *használt foszforsavreakció* a koncentrációváltozás megállapítására *nem nevezhető tökéletes kémiai reakciónak*. Munkaközben jelent meg ugyanis *Zindzade* közleménye, aki az említett reakciót tökéletesítette. Mivel azonban ekkor már a dolgozás végén jártam és a talajminták részben elfogytak, erre a tökéletesített reakcióra már nem

lehettem figyelemmel. (4. Esetleg  $M$  értékeinek a táplálóanyag-felvételi görbe megfelelő értékeivel való helyettesítése.) — Ezek szemmeltartásával és későbbi felhasználásával a fenn említett átlagos eltérés szűkebb keretek közé lesz szorítható.

Nem hallgathatom el azonban azokat az ellenvetéseket, melyek evvel a módszerrel szemben felhozhatók. 1. *A szalmaterméstöbblet kérdése.* A módszer csak szemterméstöbbleteket állapít meg, holott tudott dolog, hogy a trágya nemcsak a szem-, hanem a szalmatermést is emeli. Ha van is a kettő között kapcsolat, egyrészt a szalma tekintetbevételének valószínűen nem lesz lényeges befolyása az eredményre, másrészt a gyakorlati kísérletek «kereszt»-számra állapítják meg a szalmatermést, nem pedig súlyban. Ezt a kérdést tehát nem is dönthetjük el addig, míg a szalmaterméstöbbletekről exakt adatokat a szántóföldi kísérletek nem szolgáltatnak. 2. *A talaj táplálóanyagtartalmának, illetve a termésnek a terméstöbbletre való befolyása.* Ha a szuperfoszfát a termést növeli, tudott dolog, hogy az nem egyedül a szuperfoszfát hatásának tulajdonítható, mert a szuperfoszfát bizonyos mennyiségű talajnitrogént és talajkált is mozgósít a növény számára, amely mozgósított táplálóanyagok szintén növelik a termést, amit az bizonyít, hogy e szuperfoszfáttal trágyázott termés egységében több káli és nitrogén lehet, mint a trágyázatlanban. Ez az ellenvetés csak részben jogosult. T. i. elfelejtjük azt, hogy  $F$  ezt a másodlagos nitrogén- és kálihatást is magában foglalja, mert hiszen  $F$ -et tapasztalatból állapítjuk meg. A számított terméstöbblet e szerint nem fog egyezni a gyakorlattal, ha a talajban nincs, vagy csak nagyon kevés a nitrogén és a káli, ahol tehát a szuperfoszfátnak nincs mit belőlük mozgósítania. Ezek a talajok a sívár, világos színű humuszban szegény homoktalajok, ahol a módszer valóban nagyobb eredményeket ad a valódiaknál, illetve azokat adja, amelyek a szuperfoszfát, továbbá a káli- és nitrogéntrágya együttes adagolásakor mutatkoznak. Tudjuk tehát azt, hogy ilyen talajoknál milyen irányban kell számításainkat módosítanunk. Ha nagy terméstöbbleteket számítunk, úgy a valóságos terméstöbblet a számítottnál kisebb lesz, ha ellenben kicsit számítunk ki, az valóban kicsi is lesz. Hogy hol van az említett homoktalajokon az a határ, amelyen túl a számított nagy terméstöbblet lefelé módosul, elegendő adat híján még nem tudjuk. A határ mindenesetre termés nagyság lesz, amely indikálni fogja nekünk, hogy azon innen a képlet helytelen és amelyen túl helyes értéket adhat. A termés ugyanis *Liebig* ásványi-anyag elmélete szerint függ a talajban lévő táplálóanyagok mennyiségétől, ha tehát a termés egy bizonyos határnál (pl. 6—7 q-nál vagy más számnál) kisebb, úgy arra következtethetünk, hogy a homoktalaj igen kevés kált és nitrogént tartalmaz, eszerint a számított szuperfoszfáthatás a valóságban kisebb lesz. Ezért az említett homoktalajok és a kis termést adó, külterjesen művelt földek az elemzési munka köréből egyelőre kikapcsolatnak. Hogy a homoktalajokra vonatkozó megfontolások érvényesek, annak szemléltetésére a humuszban szegény világosabb színű homoktalajokat külön csoportosítottam.

	$T_i$ számított	$T_i$ valódi
83. Bányahomok, Magyaróvár ...	500-on felül	Alaptrágyával nagy hatás
84. Somogyvár ...	405	Alaptrágyával nagy hatás
85. Somogyvár ...	504	Alaptrágyával nagy hatás
86. Csikvánd ...	100, illetve 257	Sph nem jövedelmező
87. Kemece ...	123	Szuperfoszfát hatástalan
88. Csermajor B. 5 ...	101	Rozs mellette két táblán 121 és 269 kg

Minél kisebb  $T_i$  számított, annál inkább egyezik az a gyakorlattal. Fenti megfontolások azonban éppen búzára nem vonatkoznak, mert a búza nem a homok növénye.

Már most mindent egybevetve azt mondhatjuk, hogy a módszer jelen állásánál különösen érzékeny kis hatások kimutatására. Általában pedig az a benyomásom, hogy ha  $F$  kisebbedni és termésnagyság szerint differenciálódni fog, a módszer a gyakorlati tapasztalatokkal még egyezőbb eredményeket fog adni, amelyek most már nem a véletlen egyezéseknek, hanem magának a módszernek tulajdoníthatók; feltéve, hogy előre nem látott, szélsőséges termést rontó vagy termést növelő tényezők, pl. fagykár, áradás, betegségek és kártevők, aszály, bő vagy elégtelen csapadék stb. nem módosítják az eredményt. De ezen említett módosító tényezőkkel ma semmiféle módszer nem számolhat előre. Természetesen még magának a módszernek a terén is, mint láttuk, sok a tennivaló, továbbá annak bizonyos, itt fel nem említett gyakorlati tapasztalatoknak megfelelően még formálódnia is kell. De céлом nem is az volt, hogy minden irányban kész és kiforrott módszert ismertessek, mert ehhez egy embernek évtizedes munkájára volna szükség, hanem egyrészt inkább az, hogy rámutassak azokra az alapokra, melyekből kiindulva — véleményem szerint — az eddigieknél sikeresebben dolgozhatunk a trágyahasználat előzetes megállapításának terén, másrészt oly momentumok, melyeket egyes külföldi kutatóknál tapasztalhattam, kész-tettek arra, hogy a módszer lényegét már most közreadjam.

Még megemlítem azt a három talajmintát is, amelyeken a tapasztalat feltűnő módon nem igazolta a számítást.

A harmadik esetet láttuk

*Páter Károly* adatai között.

Az előadottakat könnyebb megértés végett az alábbiakban még két szélsőséges esetet tárgyaló példán kívánom megvilágítani:

	$T_i$ számított	$T_i$ valódi
89. Békéscsaba ...	138	393
90. Nyiregyháza ...	64	296

Két kulturált talajunk van. Tegyük fel, hogy mind a kettőn kálitrágya alkalmazása felesleges. A nitrogéntrágyákra is gyakorlati tapasztalataink vannak: ezeket sem érdemes használni az említett talajokon. Foszforsavból azonban a határértékes módszer jóval a határértéken aluli mennyiséget talál

az *első* talajban. A határértékes módszer nem tudja azt megmondani, hogy milyen foszforsavtrágyának, továbbá az adagolt trágyának lesz-e hatása ezen a talajon. Ugyanis pl. szuperfoszfátot alkalmazva lehetséges az, hogy a szuperfoszfát foszforsavát a nedves talaj annyira erősen lekötí (kicsi  $K$ ), hogy a trágya, befogcsolása után csak a növények gyökerei fölötti rétegben (kis  $M$ ) helyezkedik el s egy évi csapadék sem képes a mélyebb rétegekbe a növény gyökereihez lemosni. A növény ezért nem képes az új foszforsavból táplálkozni és így ennek ellenére, hogy a határértékes módszer kevés (felvehető stb.) foszforsavat talált, a szuperfoszfátnak az első évben nem lesz hatása a szántóföldi kísérletben. Ezt mutatja ki a relatív módszer és a talaj eme tulajdonságával hozza összefüggésbe a leendő terméstöbbletet.

Nézzük meg most a második extrém esetet. A *második* talajon a határértékes módszer sok foszforsavat talál, foszforsavtrágyát tehát nem kellene alkalmazni. Ha azonban a szuperfoszfát és a talaj egymásra való hatását megvizsgáljuk (a talajra a megállapítás ellenére szuperfoszfátot szórunk ki), akkor laboratóriumban megállapíthatjuk, hogy a szuperfoszfátot a talaj rosszul köti le (nagy  $K$ ), az oldatban maradt foszforsav a talajban mélyre lehatol a csapadék hatására (nagy  $M$ ). A növény tehát egész életére táplálkozik a foszforsavtöbbletből, több nitrogént és káliót is vesz fel, ezért terméstöbbletet remélhetünk annak ellenére, hogy a határértékes módszer sok foszforsavat mutatott ki ebben a talajban. A módszer tehát részben abszorpciós jelenségek gyakorlati felhasználásán nyugszik. A talaj és a trágya hatóanyaga között lejátszódó abszorpciós jelenségeket régóta ismerjük és azokat egyes trágyák hatástalanságának magyarázatára már alkalmaztuk is (pl. *Neubauer*), de gyakorlati értékelésük nemcsak a leendő hatástalanság, hanem a leendő hatás előzetes megállapítására is ebben a módszerben jut először kifejezésre.

A szuperfoszfátra és gabonafélékre vonatkozó módszer után következnek a szuperfoszfátra és cukorrépára differenciált módszer, melybe egyúttal a sortrágyázás kérdését is be lehetne kapcsolni. A többi foszforsavas műtrágyák közül még a Rhenánia-foszfát lesz soron néhány növénnyel való kombinációban. A Rhenánia-foszfátra vonatkozó megfontolások már eddig is ígéreteket nyújtanak a kérdés megoldhatóságára. A Thomas-salakkal és a csontliszttel, mivel nem jelentősek nálunk, nem lesz érdemes foglalkozni. Ami a kálisókat illeti, szénhidrátban gazdag növények alá alkalmazva, úgy itt is megoldhatónak látszik a kérdés, melyet azonban a talaj humuszzeolit komplexumának oldaláról kell tanulmányoznunk. Ugyanúgy a nitrogéntrágyáknál is, különösen a kénsavas ammóniáknál és a mésznitrogénnél. Ha azután az egyes trágyákra és tekintetbe jövő növényekre a hatást megállapító módszerek készek, akkor következhetnek az elemi módszerek kombinációi a két vagy három táplálóanyaggal történő trágyázás számára. Míg ez nincs meg, az elemi módszerek nem lehetnek tökéletesek.

Befejezésül még néhány szubjektív természetű dologról szeretnék szólni. Akiket a gyakorlati eredmények tárgyalásakor felemlítettem, azoknak köszö-

netemet fejezem ki. A relatív dolgozás a trágyázás terén a problémáknak és hozzáteszem, a megoldható problémáknak soha nem sejtett tömegét zúdíttja felénk. Ha a kérdéseket helyesen megfogjuk, szolgálatokat tehetünk az agrikultúrkémia végső céljának, annak, hogy a mezőgazdálkodás hasznára váljék. Problémákat oldhatunk meg vele, melyek végeredményben az egész föld agrikultúrkémiai kutatásainak előterében állanak. Itt a gazda jobb boldogulásáról és pénzkérdésről van szó, olyan dolgokról, melyek reálisan megfoghatók és az iparnak, a gazdálkodásnak csak hasznára lehetnek. Hogy a relatív dolgozási mód nem utópia, hanem igazi lehetőség, annak illusztrálására megemlítem, hogy az útmutatás már a leghivatottabb magyar agrikultúrkémikusnak, 'Sigmund Elek dr.-nak kis könyvében<sup>1</sup> is bennfoglaltatik, aki könyvének 152. oldalán a következőket írja: «... az egész trágyázástannak végső ideálja, hogy ... a trágyázástani törvények alapján olyan vizsgálati vagy kísérleti módszerhez jussunk, amelyből előre megjósolhassuk a várható termés nagyságát és így előre kiszámíthassuk a várható tiszta hasznot is.» Azaz anyagi előnyök és jövedelemszámítás lépjen előtérbe.

Úgy gondolom, a relatív meghatározásokkal közeledhetünk az említett ideál megvalósulása felé. Hangsúlyozom azonban, hogy az előadottak csak az agrikultúrkémikus számára szólhatnak, egyelőre messzebbmenő gyakorlati következtetések nélkül. Az eredmények gyakorlati kivetítése is még más lapra tartozik. Az előadottakat csak egyszerű csírának tekintem, mely a megfelelő tényezőkre vár, hogy továbbfejlődjék és a trágyázásban is, mint a takarmányozásban, Kellner-féle alapokká növekedjék, vagy a tényezők hiányában elpusztuljon.

### Összefoglalás.

Szerző először rámutat arra, hogy az ú. n. határértékes trágyaszükségletet megállapító kémiai módszerek ma nem felelnek meg a hozzájuk fűzött reményeknek. A módszerekről kimutatható, hogy 1. eredményeik egymás között és a gyakorlattal is ellentmondanak, 2. egyre újabb módszerek születnek a trágyaszükséglet megállapítására, 3. a módszereket nem vagyunk képesek javítani és tökéletesíteni, 4. a 75%-os gyakorlati egyezés azt mutatja, hogy a határértékes módszereknek értéke a kívánt cél elérésére nincsen, 5. az utólagos szántóföldi kísérletezés bekapcsolásával alkalmasak arra, hogy az agrikultúrkémiai tudomány műszaki értékét kétségessé tegyék, 6. a módszerek a kívánt célra kiindulásukban hibásak, t. i. téves eszmemenet végkövetkeztetései, melyeket történelmi fejlődéssel kialakult gondolkodásmód hozott magával. Mindezerért a továbbiakban a trágya leendő hatásának előzetes megállapítása céljából nem azt kell néznünk, hogy milyen táplálóanyagmennyiség van a talajban, hanem a módszerek trágya és növény szerinti szigorú differenciálása után azt, hogy a trágya hatóanyaga a talajban miképpen fog viselkedni, miféle táplálóanyag-állapotváltozásokat hoz ott létre. E célból laboratóriumban trágyázott talajt kell trágyázatlanhoz képest vizs-

<sup>1</sup> A mezőgazdasági növények termelési tényezői. Budapest, 1930. Szent István Társulat kiadása.

gálnunk, továbbá azokat a termelési tényezőket kell a kutatások számára megfognunk, melyek a terméstöbbletet létrehozzák.

Szerző azután ismerteti a szuperfoszfátra és gabonafélékre vonatkozó differenciált relatív módszerének alapját, mely szerint a 150 kg/kat. hold kiszórt szuperfoszfát hatására a remélhető terméstöbblet

$$T_i = F\sqrt{KM} \text{ kg őszi búza,}$$

ahol  $K$  a trágyázott talaj vízben oldható foszforsava koncentrációjának változását gammákban kifejezve,  $M$  pedig azt a mélységet jelenti cm-ekben, ameddig a szuperfoszfát vízben oldható foszforsava a talajba lehatolni képes.  $F$  faktort szántóföldi kísérletekből állapítjuk meg az illető növényre és trágyára nézve. Az ilyen módon összesűrtjük a négy termelési tényezőt, a talajt, trágyát, növényt és közepes időjárást a képletben, amelyről  $T_i$  függ. A képlet összhangban áll a gazdasági termelési és üzemi követelményekkel, amit eddig egy kémiai módszer sem volt képes felmutatni. Szerző fejtegetéseit az ország különböző részeiből származó 90 talajminta elemzési eredményeivel támasztja alá és azokat a gyakorlati tapasztalatokkal hasonlítja össze. Rámutat arra, hogy 1. szakszerű talajmintavételezéssel, 2. a talajnak térfogat szerinti elemzésével, 3. a foszforsavkoncentráció változásának meghatározására szolgáló reakció tökéletesítésével a módszer további realizálása várható. Felhossa a módszerrel szemben tehető ellenvetéseket 1. a szalma kérdését, 2. a talaj táplálóanyag-tartalmának, illetve a termésnek befolyását, melyek részben megokoltak, de a módszer eredményének értékelésekor és a módszer további kiegészítésekor tekintetbe vehetők. A módszer metodikáját és a jövedelmezőségszámítást a következő közlemények fogják tárgyalni.

### Referat.

Kgl. ung. Versuchsstation für Pflanzenbau in Magyaróvár.

Direktor: J. Gyárfás.

Grundlagen zur Feststellung der zu erhoffenden Wirkung des Superphosphats bei Getreidearten mit Hilfe einer relativen Methode.

#### I.: Theoretischer Teil und nachträgliche Ergebnisse.

Von: Dr. L. Dworak.

Verfasser weist in der Einleitung darauf hin, dass die heute mit sg. Grenzwerten arbeitenden chemischen Methoden zur Bestimmung des Düngerbedarfes den an sie gestellten Hoffnungen nicht entsprechen. Es ist nachweisbar, dass 1. ihre Ergebnisse unter einander und auch mit denen der Praxis oft im Widerspruche stehen, 2. wir heute schon eine beträchtliche Anzahl von Methoden haben und fortwährend neue auftauchen, 3. die bisherigen Methoden nicht verbessert bzw. vervollkommen werden können, 4. die 75%-ige Übereinstimmung mit der Praxis nur beweist, dass die Methoden nicht die erwünschte Zuverlässigkeit besitzen, 5. selbe durch die gewünschte und nachträgliche Einschaltung der Feldversuche den technischen Wert der Agrikulturchemie zu vermindern geeignet sind, 6. die Methoden auf einem falsch gedeuteten Grundsatz aufgebaut und die notwendige Folge einer unrichtigen Denkungsart sind, welche die historische Entwicklung mit sich brachte. Deshalb darf man im Interesse der weiteren erfolgreicherer agrikulturchemischen Arbeit und zwecks Feststellung der Düngerwirkung nicht das untersuchen,

wieviel Nährstoffmengen im Boden vorhanden sind, sondern nach strenger Differenzierung neuer Methoden der Pflanze und dem Dünger gemäss das, wie sich der Dünger im Boden verhalten wird, was für Änderungen durch ihm im Nährstoffzustand des Bodens hervor gebracht werden. Man muss daher den im Laboratorium gedüngten Boden gegen den ungedüngten untersuchen, weiter muss man jene Wachstumsfaktoren erfassen, die den Mehrertrag hervorbringen.

Im folgendem gibt Verfasser die Grundlagen seiner nach Superphosphat und Getreidearten differenzierten Methode bekannt, laut welcher der zu erhoffende Mehrertrag  $T_i$  im Falle eines breitwürfigen Austreuens von 150 Kg Superphosphat pro kat. Joch

$$T_i = F \sqrt{KM} \text{ kg Winterweizen}$$

ist, wo  $K$  in  $\gamma$ -s ausgedrückt die Konzentrationsänderung der wasserlöslichen Phosphorsäure im Boden und  $M$  diejenige Tiefe ist in cm angegeben, bis welcher die Phosphorsäure des Superphosphats in den Boden einzudringen vermag.  $F$  wird mit Hilfe von Feldversuchen bestimmt der betreffenden Pflanze nach. In solcher Weise werden die vier Wachstumsfaktoren, namentlich Boden, Dünger, Pflanze und normale Witterung in der Formel verdichtet, von welcher dann  $T_i$  abhängt. Die Formel steht im Einklang mit den wirtschaftlichen Produktions- und Betriebsverhältnissen, welche Zusammenhänge bisher keine chemische Methode erfasste. Verf. unterstützt seine Ausführungen mit an 90 Bodenmustern gewonnenen Analyseergebnissen und vergleicht diese mit den praktischen Erfahrungen. Verf. weist schliesslich darauf hin, dass 1. mit Hilfe fachgemässer Entnahme der Bodenprobe, 2. mit Analyse des Bodens nach Volumen, 3. nach der Vervollkommnung der zur Bestimmung dienenden Phosphorsäurereaktion eine weitere Realisierung des Verfahrens zu erwarten ist. Weiter bringt er die Einwürfe, die der relativen Methode entgegenstellt werden können, namentlich 1. die Frage des Strohenertrages, 2. den Einfluss der im Boden von Haus aus befindlichen Nährstoffen bzw. der Höhe der Erträge auf die Bildung des Mehrertrages. Die Einwürfe sind zur Zeit noch teilweise berechtigt, doch können sie beim weiteren Ausbau der Methode in Betracht kommen.

Die Beschreibung der Methodik des von Verf. ausarbeitenden Verfahrens, sowie die Rentabilitätsberechnung wird in weiteren Aufsätzen behandelt werden.

## M. kir. Mezőgazdasági Vegyikísérleti és Paprikakísérleti Állomás, Szegeden.

Vezető: Obermayer Ernő.

### Vajas péksütemények minősége.

Írták: Tompos Albert és Horváth István. Érk.: 931. III/26.

#### I. Általános rész.

A vajas péksütemények vizsgálatával az 53.402/1930. IX. 2. F. M. számú rendelet folytán behatóan foglalkoztunk állomásunkon.

A tizenöt különböző helyről beszerzett ú. n. «vajas sütemény»-minta közül csupán kettő készült vajjal. Nyolc mintában «Binikum»-, háromban «Lucullus»- és kettőben «Gourmand»- mesterséges ételzsírt használtak vaj helyett. Ezekon kívül — a pékek bemondása szerint — mind a tizenöt féle süteményben a kovász készítésére és a dagasztásra vízzel kevert tej (tel-

jeset és kézzel fölözöttet) is használtak különböző arányban. Gyakori fenti célra a géppel fölözött tej is.

A tésztaadagolót, valamint a göngyöltő gépet, miként azt a táblázat jegyzetrotatóban feltüntettük, lisztel, a tészta adagolni szokott sütőzsírral, esetleg disznózsírral vagy olajjal (pl. tökmagolaj) kenték. Ugyanezeket használták a sütőlemezek kenésére is.

A vizsgálatok során az Orsz. Chem. Intézet által megküldött módszerek voltak irányadók. A kiflitészták és sütemények előkészítését a zsír kivonására, — a szárítást és porítást — nem végezhetjük mindenben az előírás szerint.

A nyers kiflitésztákat szobahőfokon, levegőn szárítottuk és a lég-száraz tészta őrlés, azaz a kívánt finomságúra történt porítás és szitálás után szárítottuk ki 100 C°-on. Ha az előírás szerint jártunk el, vagyis előbb szárítottuk 100 C°-on a tészta, utóbbi oly szívós és darabos lett, hogy a legjobb igyekezettel sem sikerült az egész anyagot a kívánt finomságúra őrölni. A sütemények őrleményét pedig hosszadalmas őrléssel sem lehetett a megszabott finomságú Dufour-szítán átszítálnunk. Érthető tehát, hogy az előírást — fentiek tekintetében — a minták legtöbbször nem tarthattuk be. A 2—3% vagy ennél több zsírt tartalmazó sütemény-őrlemények finom részeit a zsír összetapasztotta, szitáláskor a zsír egyrésze a szitaszövetbe szívódott. A magas zsírtartalmú sütemények zsírja pedig őrlés közben nagyrészt kipréselődött. Fentiekre tekintettel a süteményeket középfinomra őröltük, a szitálást pedig mellőztük.

A zsírt 60 C°-on forró petroléterrel 1 l-es rázóhengerben vontuk ki. A 100—150 g.-ot kitevő szárított őrleményt 300 cm<sup>3</sup> petroléterrel délelőttön át félóránként felráztuk és másnapig ülepedni hagytuk. A megtisztult oldatot pipettázva, lepárló lombikba szűrtük. Ezt a műveletet 200 cm<sup>3</sup> petroléterrel még kétszer megismételtük.

A szűrést — szívótölcséren — kikapcsoltuk, mert sok petroléter vész el, s a zsír kivonása mégsem tökéletes. Fenti eljárással az őrlemények zsírtartalmának 70—90%-át vontuk ki. A megszabott mintamennyiségek (kész süteményeken 150 g., kiflitésztákon 200 g.) szárítva kb. 120—130 g.-ot tesznek ki. Hogyha a szárazanyagra vonatkoztatott zsír a 2—3%-ot meg nem haladja, akkor 70—90%-os kioldással *legfeljebb* 3 g. zsírt kapunk. Ez a mennyiség pedig — leszámítva az edény falán tapadt részt — alig elég a legegyszerűbb zsírvizsgálatokra, mint amilyenek: a módosított R.-M.-szám, Köttstorfer-, jódszám és refrakció.

A szárazanyaghoz viszonyított 1.5%-ot véve alapul a «vajás» sütemények minimális zsírtartalmaként — mintáinkon a legalacsonyabb érték ehhez közel áll — legalább 400 g. mintára van szükség, hogy a belőle kivonható 3—4 g. zsíron a fenti legszükségesebb állandókat meghatározhassuk. Sütemény mintáinkban a zsírtartalom többnyire 2%-on felül volt. Ilyenkor 400 g. minta arra is elég, hogy a fenti állandókon felül a R.-M.- és Polenske-számot is megállapíthassuk.



## II. Alkalmazott módszerek.

A szárazanyagra vonatkoztatott zsírt és a módosított R.-M.-számot az Orsz. Chem. Intézet leírása szerint, a R.-M., Polenske-, és Köttstorfer-számokat pedig az ismert eljárásokkal, a jódszámot a Winkler-féle jódbrom-szám-módszerrel határoztuk meg.

## III. «Vajas» sütemények zsírállandói.

A «vajas» sütemények zsírállandóit a közölt táblázatban foglaltuk össze. Helyszükére tekintettel a 15 minta közül csupán 9-nek és pedig két vajjal, négy «Binikum»-mal, két «Lucullus»-sal és egy «Gourmand»-dal készítettnek adatait ismertettük. Egyazon péktől való minták ugyanazzal a római számmal jellettek. Minden római számhoz (mintavételhez) *a)*..... *e)*...-vel jelölt vizsgálati adatok tartoznak. És pedig: *a)*-val a süteményhez használt vajat vagy műzsírt, *b)*-vel a műhelyben tartott mintavételt előzőleg vásárolt sütemény zsírját, *d)*-vel a műhelyben vett kiflítésza, *c)*-vel az ugyanebből a tésztából készített sütemény zsírját és *e)*-vel a kiflíosztógép vagy sütőlemez kenésére esetleg szolgált olajat vagy zsírt jeleztük.

A táblázat első rovatában a szárazanyagra vonatkoztatott zsírartalmat találjuk. Első látásra feltűnik, hogy a sütemények zsírartalma általában alacsonyabb volna, mint a nyerstésztáké, melyből a sütemények készültek.

Sorszám	Minta megnevezése	Száraz anyagra vonatkoztatott zsír		R. M.-	Polenske-	Mód. R. M.-	Köttstorfer-	Jód-	Refr. 40° C-on	Jegyzet
		%	refrakciója 40° C-on							
s z á m										
I. a.	olvasztott vaj ...	—	—	26.7	5.30	6.05	236.0	25.9	40.0	
b.	kiflízsr (előzetes)	2.3	44.5	—	—	5.83	236.0	33.2	45.0	
c.	kiflízsr (utólagos)	2.3	44.6	—	—	5.83	236.0	33.9	45.0	Bemondás szerint vajjal és tejjel készült a sütemény.
d.	kiflítésztázsír ...	5.0	43.5	—	—	5.78	227.6	33.3	43.5	
e.	étolaj ...	—	—	0.22	0.29	0.11	196.7	61.9	59.5	Sütőlemez bekenésére szolgált.
II. a.	írós vaj ...	—	—	25.9	2.16	6.05	233.5	21.7	39.0	
b.	kiflízsr (előzetes)	1.87	43.5	—	—	5.34	229.6	18.0	42.5	
c.	kiflízsr (utólagos)	1.90	43.5	—	—	6.07	234.6	18.7	42.5	Bemondás szerint írós-vajjal készült és 1:3 tej és víz elegyével dagasztották.
d.	kiflítésztázsír ...	3.07	47.0	—	—	6.05	236.9	26.3	47.0	Kiflíosztógép naponta egyszeri bekenésére szolgált.
e.	«Ceres» ételzsír	—	—	7.1	16.00	3.55	260.0	6.3	34.0	
III. a.	Binikum ...	—	—	0.73	0.69	0.22	199.5	52.3	47.0	
b.	kiflízsr (előzetes)	14.5	50.0	2.28	0.69	0.76	203.5	44.0	50.0	
c.	kiflízsr (utólagos)	16.2	50.0	2.18	0.74	0.49	203.7	45.1	49.0	Bemondás szerint 13 kg. lisztre 10 l. tej s változó mennyiségű Binikum adagolva.
d.	kiflítésztázsír ...	19.2	49.0	1.58	1.98	0.71	204.5	46.4	49.0	
e.	tökmagolaj ...	—	—	0.33	0.35	0.22	191.0	102.8	58.0	Sütőlemez kenésére szolgált.

Sorszám	Minta megnevezése	Száranyagra vonatkoztatott zsír		R. M.-	Polenske-	Mód. R. M.-	Köttstorfer-	Jód-	Refr. 40° C-on	Jegyzet
		%	refrakciója 40° C-on							
				s z á m						
II. a.	Binikum crém margarin ...	—	—	0·60	0·49	0·55	199·8	51·9	47·2	
b.	kiflizsír (előzetes)	6·5	49·3	3·97	0·99	1·49	204·0	50·9	48·5	Bemondás szerint 275 db. készítésére 70–80 dgr. <i>Binikumot</i> és 5 l. főlőzött és teljes <i>tejet</i> adagoltak.
c.	kiflizsír (utólagos)	6·3	50·0	3·42	0·99	1·42	201·2	51·6	49·5	
d.	kiflitésztazsír ...	6·9	49·5	4·52	1·09	1·42	204·0	52·2	48·5	
V. a.	Bien. f. margarin	—	—	0·43	0·46	0·46	189·4	55·8	48·5	
b.	kiflizsír (előzetes)	3·5	55·0	—	—	1·41	199·5	49·0	52·0	Bemondás szerint 650–700 db kifli 7 l. <i>tejet</i> és változó mennyiségű <i>Binikummal</i> készült.
c.	kiflizsír (utólagos)	2·4	54·0	—	—	1·71	215·9	36·2	54·0	
d.	kiflitésztazsír ...	3·5	53·5	—	—	1·56	200·7	45·7	52·0	
VI. a.	Bien f. margarin	—	—	0·52	0·73	0·48	195·0	52·2	48·5	
b.	kiflizsír (előzetes)	1·5	54·0	—	—	1·71	208·6	44·8	51·5	Kiflioztó lisztezve; bemondás szerint 800–900 db kifli 10 l. <i>tejet</i> és változó mennyiségű « <i>Binicummal</i> » készült.
c.	kiflizsír (utólagos)	1·6	54·0	—	—	1·76	206·2	45·6	52·0	
d.	kiflitésztazsír ...	3·7	53·5	—	—	1·78	205·8	47·9	52·0	
VII. a.	«Lucullus» sütőzsír ...	—	—	1·02	0·59	0·52	188·2	66·4	52·0	
b.	kiflizsír (előzetes)	6·1	54·5	—	—	0·95	186·8	65·8	52·0	Bemondás szerint a tésztaiba változó mennyiségű <i>tejet</i> adott. A nyers kiflit « <i>Lucullus</i> »-sal simította.
c.	kiflizsír (utólagos)	7·5	54·5	—	—	0·87	188·2	65·4	53·5	
d.	kiflitésztazsír ...	7·9	56·5	—	—	0·84	199·5	60·9	55·0	
VIII. a.	«Lucullus» sütőzsír ...	—	—	0·98	0·30	0·50	176·6	62·3	52·0	
b.	kiflizsír (előzetes)	1·6	64·0	—	—	0·39	182·3	58·8	58·0	Bemondás szerint változó mennyiségű <i>tejet</i> és « <i>Lucullus</i> »-t használt. Kiflioztó gépet lisztezte.
c.	kiflizsír (utólagos)	1·7	64·5	—	—	0·48	183·4	59·0	58·0	
d.	kiflitésztazsír ...	3·0	67·0	—	—	1·04	179·5	59·5	57·5	
IX. a.	«Gourmand» sütőzsír ...	—	—	0·49	0·99	0·43	191·0	66·0	51·0	
b.	kiflizsír (előzetes)	2·6	56·0	—	—	1·30	226·2	39·2	55·5	Bemondás szerint 330 db kiflire 60 dg. « <i>Gourmand</i> »-ot és 5 l. <i>tejet</i> adott.
c.	kiflizsír (utólagos)	3·4	57·0	—	—	1·30	220·5	39·0	56·0	
d.	kiflitésztazsír ...	3·4	62·5	—	—	1·41	184·0	33·9	58·5	
e.	étolaj ...	—	—	0·60	0·40	0·22	198·1	67·9	61·0	

A különbség főként az alacsonyabb zsírtartalmúakon, így az I, II, VI, VIII jelzésűeken nagy, de megvan többé-kevésbé a többiekben is. Mivel nem látszott valószínűnek, hogy a nyerstészták több zsírt tartalmazzanak, mint az azokból sült sümények, a meghatározás fogyatékoságaira kellet gondolnunk. A megadott módszer szerint 4 g. örleményt hengerben 40 cm<sup>3</sup> petroléterrel egy délelőtt többször összeráznunk, majd másnapig üleptenünk kellett. A megtisztult oldat 20 cm<sup>3</sup>-ének bepárlása és szárítás után nyert

maradék adta 2 g. őrelemény zsírját. A zsír meghatározást — fentiek után — Soxhlet-szerint is kipróbáltuk. A két délelőtt tartott petroléteres extranálás után nyert eredmények az előbbiektől eltértek. A nyerésztésza zsírtartalma nem változott, a süteményből kivont zsír azonban sokkal több, a tésztaéval többé-kevésbé megegyező volt. Megfigyeléseink szerint a *megszabott eljárás a sütemények zsírtartalmának meghatározása tekintetében nem ad megbízható eredményeket*. A Soxhlet-eljárás — úglátszik — csaknem tökéletesen kivonja a sütemény zsírját.

A péksütemények zsírja elegy zsír, mely rendszerint két, gyakran több összetevőből áll. Az egyik állandóan meglevő alkatrész — miként ismeretes — a lisztzsír (olaj). Tájékozásul meghatároztuk a forgalomban lévő Ögg búzalisztből petroléterrel kivont zsírnak (olajnak) alábbi adatait. Tettük ezt azért is, mert a szóban levő rendeletre mindenütt vettünk nyers «vajás» tésztamintát is.

A rendelet célja ezzel nyilván az volt, hogy a nyerésztésza-zsír és az abból készült süteményzsír állandóinak egybevetéséből magállapíthassuk a sütési folyamatnak a zsírok állandóira gyakorolt hatását.

Zsírtartalom %	R.-M.-	Polenske-	Mód. R.-M.-	Kötts- tor- fer-	Jód-	Refrakció 40° C on
	s z á m					
0,85	0,90	0,49	0,46	161,1	93,6	74-75°

Azon kérdésre, hogy a tészta adott zsírok milyensége a süteményből kivont zsír állandóiból megállapítható-e, gondolva természetesen a liszt-zsír és a sütési folyamat által okozott egyidejű hatásokra is, a táblázat adatainak összehasonlító tanulmányozása során válaszolhatunk.

A táblázat I. és II. rovata alatt két *vajjal sült* sütemény vizsgálati eredményeit találjuk. A vaj- és kiflitészta zsír-adatainak összevetéséből kitűnik, hogy a lisztzsír lényeges változást nem okozott. Csupán a *második* mintán emelkedik a tésztazsír refrakciója — a lisztzsír hatására — a rendes érték fölé (47,0°).

Az egy-egy mintavételkor utólagosan vett killiminták és nyers kiflitészta zsírállandóinak összehasonlításából kiviláglik, hogy a sütés a zsírállandókat *egyirányúlag* nem módosítja. Az elsőt a jódszám változatlan. A sütőlemez kenésére szolgált étolaj nem emelhette a sütés folyamán esetleg csökkenő jódszámot, mivel az ételolajat nem lemezre adagolták, hanem a tésztát kenték azzal. Tehát a tészta és a sütemény egyformán tartalmazhattak ételolajat.

A II. alatti tésztán nem sikerült megállapítanunk, hogy a jódszám a sütés, vagy a nagyon kis mennyiségben jelenlévő, de alacsony jódszámú «Ceres»-ételzsír, vagy a kettő együttes hatására csökkent-e.

A refrakció az I. sz. kiflitészta kissé emelkedett, de még normális maradt. A II.-on ugyancsak az alacsony refrakciójú «Ceres»-nek megfelelőleg csökkent. A R.-M.- és Polenske-számokat a minták csekély mennyiségéből folyólag nem határozhattuk meg. A módosított R.-M.-számokat sem a liszt-zsír, sem a sütés folyamata számbavehetően nem változtatták meg.

A III—VI. alatt összefoglalt «Binikum»-os süteményeken az összehasonlítás, illetve az abból levonható következtetések már nehezebb feladat elé állítottak.

Mivel mindegyik tejjel készült, a lisztzsírral együtt háromféle zsírt tartalmaztak s így a kivont zsír állandói is a három zsír állandóiból tevődtek össze. A lisztzsír hatását ezekből folyólag ezeken már nem kutathattuk. A sütési folyamat során beállott változást azonban figyelemmel kísérhetjük, valamint a legfontosabbat, vagyis azt is, hogy a tejszír-hatás ellenére az állandók megbízhatóan adják-e a «Binikum» jelenlétét.

A kiflitészta és az abból készült sütemény, tehát az utólagosan vett kifli, zsírállandóinak vizsgálatából kiténik, hogy a R.-M.-számok egyirányban nem változtak. A Polenske-számok mindkettőn kisebbedtek. Az elszappanosítási számok részben csökkentek, részben emelkedtek. A jódszám a sütés során csupán egy esetben csökkent erősen. (V). A refrakció vagy nem változott vagy csak 1—2%-kal emelkedett.

A sütés okozta hatás eredményeként tehát csak a Polenske- és jódszámok csekélyebb vagy nagyobb kisebbedését állapíthattuk meg, azonban ez a változás is csupán oly kismértékű, hogy legtöbbször a kísérleti hibák határán belül van.

Véleményünk szerint — a V. c) jódszámot kivéve — a «Binikum»-os sütemények állandói eléggé jellemzők arra, hogy azokból a «Binikum» jelenlétére határozottan és biztosan következtethessünk.

A «Lucullus»-sal készült árukön a sütés mutatta hatást egyik állandó sem mutatta szembetűnően.

Mintánk mennyisége kevés volt s így a R.-M.- és Polenske-számok meghatározása elmaradt. Azonban az azokat pótló módosított R.-M.-számok is eléggé igazolták a «Lucullus»-ételzsír jelenlétét.

A «Gourmand»-ételzsírral készült tésztán a sütés alatt az elszappanosítási és jódszám észrevehetően emelkedtek. Az emelkedést — legalább részben — a sütőlemez kenésére szolgáló étolaj is okozhatta. A refrakció viszont, az étolaj magas refrakció-számának ellenére is csökkent.

A sütemények Köttstorfer-száma inkább a tejszírt mutatta. A jódszám csak kevéssé, a refrakció és a módosított R.-M.-szám azonban annál jobban igazolták a «Gourmand» jelenlétét.

Utóljára hagytuk a szárazanyagban talált zsír és az állandók meghatározására kivont zsír refrakciójának összehasonlítását.

Az előbbi refrakciója csaknem mindig magasabb volt, mint a nagyban kiextrahált zsír refrakciója.

A jelenség okát abban látnók, hogy a szárazanyagban levő zsír meghatározásakor a kioldás a petroléter-felesleg hatására sokkal tökéletesebb. A lisztzsír is kioldódik és utóbbi magas refrakciójával az elegy fénytörését észrevehetően emeli. A nagyban történt kioldáskor az összes zsírnak legfeljebb 70—90%-át sikerült kiolajunk. Valószínű, hogy a maradék részben a lisztzsír főtömege visszamaradt.

Ismeretes, hogy az állandókat a liszt-, tej- és műzsír elegyein állapítottuk meg, az egyes összetevők százalékos arányát azonban nem számíthattuk ki, mivel az adagolásokra vonatkozó bemondások vagy nem teljesek, vagy pedig ingadozók és egymásnak ellentmondók voltak.

Dolgozatunkat Bernard Ernő dr. kir. fővegyész úr megbízásából állítottuk össze.

### Összefoglalás.

Vajjal vagy egyéb ételzsírral készült péksütemények ebbeli minősége az azokból kivont zsír állandóiból csaknem mindig és biztosan megállapítható. E tekintetben első sorban jelentős adatok először: a Reichert—Meissl-és utána a Köttstorfer-számok. Ha nincs elég zsírunk, a módosított R.-M.-szám ép annyira megbízható adat, mint az eredeti R.-M.-szám.

A közölt vizsgálati adatokból kitűnik, hogy a lisztzsír es a sütőlemez kenésére szolgált zsír (olaj) csupán akkor befolyásolják a sütésre használt zsír állandóit észrevehetően, hogyha utóbbit — t. i. a sütőzsírt — kis mennyiségben adagolták a süteménybe.

A sütés folyamán bekövetkezett változások nem számottevők és szabályszerűséget sem mutatnak.

### Referat.

Kgl. ung. landw. Chemische und  
Paprika-Versuchsstation in Szeged.

Leiter: E. Obermayer.

Beurteilung der Butter-  
gebäcke.

Von A. Tompos und I. Horváth.

Unsere Versuchsstation untersuchte auf dem Wege der Nahrungsmittelkontrolle die im Handel vorkommenden Buttergebäcke im Sinne eines Ministerialerlasses No 53.402 vom Jahre 1930, um die Frage ins klare bringen zu können, inwieweit zur Herstellung eines Gebäckes — Butter oder ein anderes Fett — verwendet wird.

Die Analysenbefunde der an unserer Versuchsstation eingehend untersuchten Buttergebäcke führten zu folgenden Ergebnissen: Die Konstanten des Backfettes — die der Butter oder des Butterersatzstoffes — werden durch die Natur des Mehlfettes oder durch das, zum schmieren der Backgeräte benützte Fett blos dann bemerklich beeinflusst, wenn das Backfett in zu geringen Mengen gebraucht wurde.

Die Beantwortung der vorstehenden Frage ist aus den Konstanten des geeignet gewonnenen Fettes stets und mit Sicherheit möglich. Hierzu kommen in erster Reihe: die R.-M.-Zahl und die Verseifungszahl nach Köttstorfer in Betracht.

Im Falle geringer Fettmengen kann die modifizierte R.-M.-Z. ebensogut herangezogen werden, wie die ursprüngliche R.-M.-Z.

Die, im Verlaufe des Backens sich vollziehenden Veränderungen sind ohne Belang und erweisen auch keine Regelmässigkeiten.

M. kir. Országos Chemiai Intézet és Központi Vegyiskísérleti Állomás, Budapesten.

Igazgató: Sigmund Elek dr.

A Budapest-örmezői «Apenta» és a tatai keserűvizek vizsgálata.

Írta: Sz. Kovács Laura. dr.

Érk.: 931 III/29.

Egész Magyarország, de főleg Budapest környéke igen gazdag keserűvíz forrásokban. Ezen keserűvizek összetétele, töménysége, főleg pedig  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  és  $\text{MgSO}_4$  tartalma és ezek egymáshoz való viszonya igen nagy változatosságot mutat. Van területünkön egész gyenge, aránylag kevés ásványi sót tartalmazó

keserűvizektől kezdve, egész tömény keserűvizekig, minden koncentrációjú víz, melyek közül a hígabbak állandó, illetve huzamosabb kúrákra, a töményebbek időnkénti használatra alkalmasak. Sőt vannak oly tömények is, melyek csak hígítva használhatók. Változatosságuk a két ható só egymáshoz való viszonyában is feltűnő, vannak amelyekben a glaubersó tartalom van túlsúlyban a keserűsó felett és olyanok, melyeknél a viszony fordított.

Oly nagy mennyiségben rendelkezünk keserűsós, illetve glaubersós ásványvizekkel, hogy nemcsak saját szükségletünket tudjuk bőven fedezni, de még a külföld ezirányú szükségletét is teljesen el tudnánk látni, sőt még így is ellátjuk a legkülönbözőbb keserűvizekkel.

Sokan nem tulajdonítanak fontosságot annak, hogy az ásványi sók megfelelő adagolásban, mint vízben oldott sók, vagy mint természetes ásványvizet fogyasztják. Tudott dolog, hogy az ásványvíz hatása nem függ csupán annak vegyi összetételétől, hanem nagyrésztben a benne lévő energiáktól is (pl. emanatio). Ezek a víz bepárolásánál elvesznek, illetve a vízből eltávoznak, vagy átalakulnak úgy, hogy ha a visszamaradt ásványi sókat újra oldjuk vízben, sohasem fogjuk kapni azt a természetes ásványvizet, amelyből azt előállítottuk. Ugyanazért sohasem versenyezhet egy mesterséges ásványvíz a természetesel, mert habár a természetesben található összes ásványi sókat mgr. pontossággal lemérve bele is tesszük, az energiákat, amelyeket a természetes vizek tartalmaznak, bele nem tudjuk helyezni, hisz azoknak nagy részét nem is ismerjük.

Ezért úgy gondolom, minden esetben elsőbbséget kell adnunk a természetes ásványvizeknek, a mesterséges ásványvizekkel, azaz sóoldatokkal szemben.

Jelen közleményemben két magyarországi keserűvíz vizsgálatának eredményét szándékozom ismertetni, az egyik az «Apenta» keserűvíz, a másik a «Tatai» keserűvíz.

Az «Apenta» keserűvíz Budapest déli határában elterülő keserűvíz terület «Örmezői csoport»-jához tartozik. Első ízben 1902-ben Liebermann Leó vizsgálta. A most közlendő második vizsgálatot 1925-ben végeztem.

A víz vizsgálatának eredménye a következő: 1 liter vízben lévő elemi alkatrészek ionok mennyisége:

<i>Kationok:</i>		Milli Mol.	Milligramm egyenérték	Milligramm egyenérték ‰
K	0,0391 gr ---	1,00	1,00	0·15
Na	6,0365 gr ---	262,45	262,55	40·33
Ca	0,4574 gr ---	11,41	22,82	3·51
Mg	4,4281 gr ---	182,07	364,14	55·95
Fe	0,0008 gr ---	0,02	0,04	0·01
Al	0,0028 gr ---	0,10	0,30	0·05
				100·00‰
<i>Anionok:</i>				
HCO <sub>3</sub>	0,9118 gr ---	14,94	14,94	2·27‰
Cl	1,0253 gr ---	28,91	28,91	4·38
SO <sub>4</sub>	29,5914 gr ---	308,02	616,04	93·35
				100·00‰

NO <sub>3</sub>	nincs
SiO <sub>2</sub>	<u>0,0308</u>
össz.	42,5240 gr

Az ionok a szokott módon sókká csoportosítva:

Magnesiumsulfát	--- --- 21,9200 gr	Calciumhydrocarbonát	0,5911 gr
Natriumsulfát	--- --- 16,7190 «	Ferrohydrocarbonát	--- 0,0027 «
Natriumchlorid	--- --- 1,6903 «	Aluminiumhydroxid	--- 0,0081 «
Natriumhydrocarbonát	0,6429 «	Siliciumdioxid	--- <u>0,0308 «</u>
Kaliumsulfát	--- --- 0,0871 «	Összesen	--- 43,7489 gr
Calciumsulfát	--- --- 1,0569 «		

A víz fajsúlya 15° C-on --- --- --- 1·0385 gr.

Szilárd maradéka 180° C-on --- --- --- 45·8740 gr.

A vizsgált víz halványsárga színű, szagtalan, keserű ízű, gyengén lúgos kémhatású folyadék.

A vizsgált vízmintában szennyeződésre utaló anyagok, mint nitrát nitrit, ammonia nincs, kevés humuszanyagot azonban tartalmaz.

Az elemzési adatok szerint tehát a vizsgált vízminta keserűsős és glaubersós ásványvíz.

Mint a vizsgálati adatok mutatják, a víz jelenlegi összetétele a régi vizsgálati adatokkal összehasonlítva nem mutat lényeges eltérést. A keserűvíz több, csekély mélységű kutakból származik. A kutak jól vannak kezelve. A víz forgalomban van.

A másik a «Tatai» keserűvíz, Kócs község határában (Komárom m.) a tatatóvárosi gróf Eszterházy-féle hitbizományi uradalom területét képező legelőn 1920—21-ben ásott 3 m mély, téglával kifalazott és fedett kútból származik.

Ezen kút analizisének eredménye a következő: 1 liter vízben lévő elemi alkotórészek ionok mennyisége:

<i>Kationok:</i>		Milli mol.	Milligramm egyenérték	Milligramm egyenért. ‰
K	0,0214 gr ---	0,55	0,55	0·05
Na	11,7000 gr ---	508,69	508,69	44·57
Ca	0,5310 gr ---	13,24	26,48	2·32
Mg	7,3512 gr ---	302,27	604,54	52·96
Fe	0,0132 gr ---	0,24	0,48	0·04
Al	0,0058 gr ---	0,21	0,63	0·06
				<hr/> 100·00‰
<i>Anionok:</i>				
HCO <sub>3</sub>	0,6292 gr ---	103,15	103,15	8·36‰
Cl	1,4180 gr ---	39,99	39,99	3·24
SO <sub>4</sub>	52,3946 gr ---	545,38	1090,76	88·40
				<hr/> 100·00‰

NO<sub>3</sub> kevés van

SiO<sub>2</sub> 0,0092 gr

össz. 74,0736 gr

Az ionok a szokott módon sókká csoportosítva:

Magnesiumsulfát	---	---	36,3899	gr	Calciumhydrocarbonát	0,4294	gr
Natriumsulfát	---	---	32,9385	«	Férrohydrocarbonát	0,0420	«
Natriumchlorid	---	---	2,3377	«	Aluminiumhydroxyd	0,0167	«
Natriumhydrocarbonát	---	---	0,4214	«	Silíciumdioxyd	0,0092	«
Kaliumsulfát	---	---	0,0477	«	Összesen	---	74,0752
Calciumsulfát	---	---	1,4427	«			gr

A víz fajsúlya 15° C-on --- --- --- 1,0625 gr.

Szilárd maradéka 180° C-on --- --- --- 45,8740 gr.

A vizsgált víz sárga színű, szagtalan, keserű ízű, gyengén lúgos kémhatású folyadék.

A vizsgált vízmintában szennyeződésre utaló anyagok, a kevés nitráttól eltekintve, nincsenek, humuszanyagot azonban nagyobb mennyiségben tartalmaz, ettől származik a víz sárga színe.

A közölt analysis adatai szerint a vizsgált vízminta meglehetősen tömény keserűsős és glaubersós ásványvíz.

A kutak jól vannak foglalva.

A víz még nincs forgalomban, de rövidesen forgalomba kerül, ugyanis a Schmidhauer-cég több évre bérbe vette a kutakat.

### Referat.

Kgl. ung. Chemisches Landesinstitut  
und Chemische Zentralversuchsstation  
in Budapest.

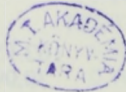
Leiter: Dr. E. 'Sigmond.

Untersuchung des Budapest-  
Örmezőer «Apenta» und des Tataer  
Bitterwassers.

Von: L. Sz. Kovács.

Ersteres wird auf dem Bitterwassergebiete südlich von Budapest gewonnen. Es wurde zum erstenmal im Jahre 1902 von *Leo Liebermann* untersucht. Die hier mitgeteilte zweite Untersuchung wurde im Jahre 1925 ausgeführt und hat im wesentlichen dieselbe Zusammensetzung ergeben. Das Wasser ist im Verkehr.

Das «Tataer» Bitterwasser stammt aus einem 3 Meter tiefen Brunnen in der Umgebung der Gemeinde Kócs (Komáromer Komitat). Dasselbe erwies sich als ein an Bittersalz und Glaubersalz ziemlich reiches und von Verunreinigungen freies Mineralwasser. Es wird demnächst in Verkehr gebracht.





0.27

47.

A MAGYAR KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTER KIADVÁNYA

XXXIV. KÖTET 1931 ÁPRILIS—DECEMBER 2—4. FÜZET

# KISÉRLETÜGYI KÖZLEMÉNYEK

KÖZREBOCSÁJTJA

A M. KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTERIUM MEZŐGAZDASÁGI  
KISÉRLETÜGYI TANÁCSA



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

PALLAS RÉSZVÉNYTÁRSASÁG SAJTÓJA BUDAPEST  
1931. DECEMBER.

*Szerkesztőség: Budapest, V., Kossuth Lajos-tér 11.*

*Előfizetési ár egész évre 16 pengő. A jelen füzet ára 4 pengő.*

*Előfizetéseket elfogad a m. kir. Földművelésügyi ministerium könyvtára (Budapest, V., Kossuth Lajos-tér 11).*

## A XXXIV. KÖTET, 2—4. FÜZET TARTALMA.

*Törvényhatósági Vegyvizsgáló Állomás, Székesfehérvárott:*

*Müller László:* Kolorimetrikus módszer a foszforsav gyors meghatározására talaj-  
oldatokban ..... 77

*M. kir. Velőmagvizsgáló Állomás, Budapesten:*

*Ifj. Harmath Jenő dr.:* A lucerna- és lóherevetőmag csírázásának összehasonlítása a  
bennük lévő utifűmag csírázásával ..... 80

*M. kir. Mezőgazdasági Növénykórtani és -biokémiai Intézet, Budapesten:*

*Terényi Sándor dr. és Páskuj József dr.:* Az arzén térfogatos meghatározása növény-  
védelmi szerekben ..... 89

*M. kir. Mezőgazdasági Vegykerületi és Paprikakerületi Állomás, Szegeden.*

*Benedek László dr.:* Az ép és kivont (extrahált) kömény felismerése ..... 109

*M. kir. Mezőgazdasági Vegykerületi Állomás, Magyaróvárott:*

*Hatos Géza dr.:* Erősítőkészülék az elektrolitek elektromos vezetőképességének méréséhez ..... 115

*Orsz. m. kir. Növénytermelési Kísérleti Állomás, Magyaróvárott:*

*Dworak Lajos dr.:* A metodika körvonalai ..... 121

*Székesfővárosi Közegészségügyi és Bakteriológiai Intézet:*

*Waldbauer Olga dr.:* A resazurin reductase-próba bírálata ..... 128

*Országos Mezőgazdasági Üzemi Intézet, Budapesten:*

*vitéz Bernátsky Kornél dr.:* Mezőgazdasági traktorok üzemi eredményei ..... 132

\* \* \*

Közlemények ..... 155

## INHALT. — MATIÈRES. — CONTENTS.

*Chemische Kontrollstation der Stadt Székesfehérvár:*

*L. Müller:* Kolometrische Bestimmung der Phosphorsäure bei der Ermittlung des  
Phosphorsäurebedürftigkeit der Böden ..... 77  
Referat ..... 79

*Kgl. ung. Samenkontrollstation in Budapest:*

<i>Dr. E. v. Harmath</i> : Vergleichende Keimprüfung der Spitzwegerich-, sowie der Lucerne- und Rotklee Samen .....	80
Referat .....	88

*Kgl. ung. landwirtschaftliches pflanzenpathologisches und biochemisches Institut in Budapest.*

<i>Dr. A. Terényi</i> und <i>Dr. J. Páskuj</i> : Die titrimetrische Bestimmung des Arsens in Pflanzenschutzmitteln .....	89
Referat .....	108

*Kgl. ung. landw. Chemische und Paprika-Versuchsstation in Szeged.*

<i>Dr. L. Benedek</i> : Über die Unterscheidung des natürlichen und extrahierten Kümmels .....	109
Referat .....	114

*Kgl. ung. landwirtschaftl. Chemische Versuchsstation in Magyaróvár:*

<i>Dr. G. Hatos</i> : Röhrenverstärker bei Messung der elektrischen Leitfähigkeit der Elektrolyten .....	115
Referat .....	121

*Kgl. ung. Versuchsstation für Pflanzenbau in Magyaróvár:*

<i>Dr. L. Dworak</i> : Umriss der Methodik .....	121
Referat .....	128

*Bakteriologisches und Hygienisches Institut der Hauptstadt Budapest:*

<i>Dr. O. Waldbauer</i> : Kritik der Resazurin Reductase-Reaktion .....	128
Referat .....	132

*Bacteriological and Hygienic Institut of the Town Budapest:*

<i>Dr. O. Waldbauer</i> : Critical report of the reaction of resazurin-reductase .....	128
Summary .....	132

*Landesinstitut für landw. Betriebslehre Budapest:*

<i>Dr. K. v. vitéz Bernátsky</i> : Betriebserfolge der Traktoren in der Landwirtschaft .....	132
Referat .....	154

\* \* \*

Mitteilungen .....	155
--------------------	-----



## Törvényhatósági Vegyvizsgáló Állomás, Székesfehérvárott.

Vezető: **Trambics János dr.**

### **Kolorimetrikus módszer a foszforsav gyors meghatározására talajoldatokban.**

Írta: **Müller László.**

Érk.: 931 IV/27.

Talajvizsgálatoknál aránylag csekély mennyiségű foszforsavat kell meghatározni nagy mennyiségű folyadékból. Az oldatok bepárlása és az utána következő gravimetrikus meghatározás igen hosszadalmas.

A talajok foszforsav tartalmának meghatározására már több szerző az egyszerűbb kivitelű és kevésbé költséges kolorimetrikus eljárást ajánlotta.

A talajoknak foszfor-trágya igényét a 'Sigmond-féle eljárással való meghatározás során úgy véltük, hogy ezen módszer kiterjedtebb használatát a foszforsav meghatározás kolorimetrikus úton való végrehajtása nagyon előmozdítaná, ezért összehasonlítóképpen a foszforsavat a gravimetrikus eljárás mellett, kolorimetrikus úton is végrehajtottuk.

A kolorimetrikus eljárást *Wrangel* által ajánlott kivitelben (Landwirtschaftliche Jahrb. 1926. LXIII. kötet, 669. oldal) alkalmaztuk a szereplő körülményeknek megfelelően. E módszer azon alapszik, hogy a foszfor-molybdenat savas közegben valamilyen redukálószer jelenlétében két színeződést ad.

Redukálószerül igen sokféle anyagot használhatunk, így pl. kénhidrogen, jódhidrogen, kénessav, hidrazinsókat stb.

*Wrangel* redukálószerül az ónklorür ajánlja, amikor a szép mély kék színeződés maximuma 10 percen belül beáll és változatlan marad 1 óráig. Hosszabb állás után azonban az oldat színe sötétedik és megtörik a kiváló bazikus ónsóktól.

#### **Szükséges reagensek.**

1. Molybden reagens. Ez úgy készül, hogy 10%-os ammon-molybdenatot összekeverünk vele egyenlő térfogatú conc. kénsavval. Ezt mindig frissen készítjük úgy, hogy a megfelelő mennyiségű ammonmolybdenatot feloldjuk 70—80° C-u vízben és kihűlés után normál lombikban a jelig feltöltjük és ezután keverjük vele egyenlő térfogatú conc. kénsavval.

2. Frissen készített 1%-os ónklorür ( $\text{SnCl}_2$ ) oldat, amelyhez 1—2 csepp sósavat adunk, hogy a bazikus ónsók képződését megakadályozzuk.

3. Összehasonlító (standard) oldat, amelyet úgy készítettem, hogy 1 literre lemértem 0.0504 gr Sörensen-féle  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ -t. Ennek az oldatnak 1 literében van 20 mgr  $\text{P}_2\text{O}_5$ . Hogy az oldat tényleg a kívánt mennyiségű  $\text{P}_2\text{P}_5$ -t tartalmazza-e, arról úgy győződtem meg, hogy  $\text{P}_2\text{O}_5$  tartalmát Lorenz szerint is meghatároztam.

### A kolorimetrikus eljárás kivitele 'Sigmund módszerénél.

A talajoldat készítése:

A gravimetrikus fosztorsav meghatározás esetében szükséges 25 gr helyett elégséges 5 gr talajból kiindulni. Ezen talajmennyiséget 250 cm<sup>3</sup>-es Stohmann-lombikban 25—50 cm<sup>3</sup> vízzel leöntjük és hozzáadjuk a szükséges mennyiségű n HNO<sub>3</sub>-at előírás szerint feltöltjük és elkészítjük a talajoldatot. (Lásd: K. K. 1921. évi 32. kötet, 224. o.)

A végső savanyúság meghatározására a szűrletből 25 cm<sup>3</sup>-t megtit-rálunk  $\frac{n}{10}$  lúggal és 2-vel szorozva kapjuk a végső savanyúságot.

Az elkészített talajoldatból 25 cm<sup>3</sup>-et egy 100 cm<sup>3</sup>-es normál lombikba bemérve hozzáadunk 1·5 cm<sup>3</sup> molybden és 0·75 cm<sup>3</sup> ónklorür reagenst a jelig feltöltjük és összerázzuk.

Ezután az összehasonlító oldatokat készítjük el. Az alapoldatból sorba bemérünk a bürettából a 100 cm<sup>3</sup>-es normál lombikba:

I.	20 cm <sup>3</sup>	megfelel	---	---	---	---	---	0·4 mgr	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
II.	10	«	«	---	---	---	---	0·2	«
III.	5	«	«	---	---	---	---	0·1	«
IV.	3	«	«	---	---	---	---	0·06	«
V.	2	«	«	---	---	---	---	0·04	«
VI.	1	«	«	---	---	---	---	0·02	«

mennyiségű oldatot hozzáadunk 1·5 molybden és 0·75 cm<sup>3</sup> ónklorür reagenst a jelig feltöltjük, összerázzuk és 10 percig állni hagyjuk. Természetesen mindig annyiféle összehasonlító oldatot készítünk, ahány különböző színű talajoldatunk van, mert a kolorimeterben csak akkor kapunk pontos eredményt, ha az összehasonlító oldatok színe közel egyező.

A színösszehasonlítást «Ernst Leitz Wetzlar»-féle kolorimeterrel végeztém. Ez tulajdonképpen a Dubosq-féle koloriméter módosított alakja.

Kolorimetrikus eljárással csak olyan oldatokban lehet jól meghatározni a foszforsavat, amelyeknél 100 cm<sup>3</sup> oldatban a foszforsav nem több, mint 0·4 mgr P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, mivel ennél töményebb oldatoknál a kék színeződésben éles különbség nincs, illetve a kék szín erőssége és az oldat foszforsav conc. között levő aránytalanságból származó hiba gyakorlati talaj méréseknél ilyen töménységig még elhanyagolható. Ha tehát valamely talajoldat színe az I. összehasonlító oldatnál sötétebb, úgy a talajoldatot megfelelően hígítjuk.

A Leitz-féle koloriméter egyik hengerébe a jelig betöltjük a talajoldatot, a másik hengerbe a színben hozzá legközelebb álló összehasonlító oldatot. A nonius segítségével a talajoldatot beállítjuk pl. 40 mm vastag folyadék-rétegre és most másik henger színét kiegyenlítjük és a noniuson leolvassuk a réteg vastagságot.

Az eredmény kiszámítása a következő összefüggés alapján történik:

$$\frac{L_1}{L} P_1 = P,$$

ahol  $L_1$  a standard-oldat réteg magassága mm-ekben,  
 $L$  a talaj-oldat réteg magassága mm-ekben,  
 $P_1$  a standard-oldat foszforsav tartalma mg-okban,  
 $P$  a keresett foszforsav tartalom.

A színnyelvesség és az oldat foszforsav tartalma között levő aránytalanságból származó, valamint a talajoldat salétromsav tartalmától, amely a redukciót gátlólag befolyásolja, eredő hiba az  $\pm 5\%$  között mozog.

### Vizsgálati eredmények:

Sor- szám	Könnyen oldható foszforsav $P_2O_5$ mgr/100 gr talajra			Sor- szám	Könnyen oldható foszforsav $P_2O_5$ mgr/100 gr talajra		
	Kolorimetrikus módszernél 5 gr talajból	Lorenz szerint 25 gr talajból	Eltérés ‰		Kolorimetrikus módszernél 5 gr talajból	Lorenz szerint 25 gr talajból	Eltérés ‰
1	24·2	23·5	+ 2·9	11	51·2	50·0	+ 2·4
2	10·1	10·4	- 2·8	12	20·8	20·4	+ 2·0
3	25·1	24·5	+ 2·1	13	16·0	16·4	- 2·5
4	40·0	40·8	- 1·9	14	20·2	20·8	- 3·0
5	24·2	24·9	- 2·2	15	16·9	16·1	+ 4·9
6	22·5	22·0	+ 2·3	16	51·4	49·5	+ 4·6
7	20·8	20·6	+ 1·0	17	37·4	38·6	- 2·8
8	26·8	27·1	- 1·1	18	37·2	36·8	+ 1·0
9	22·5	22·0	+ 2·3	19	45·9	44·3	+ 3·4
10	45·0	45·6	- 1·3				

A vizsgálati eredményekből látható, hogy a kolorimetrikus és gravimetricus eljárással nyert értékek közötti eltérés olyan határon belül van, amely nem befolyásolja a talaj foszfortrágya igényének megítélését 'Sigmond-eljárás alapján. A módszer lényegesen megrövidíti a kísérleti időt úgy, hogy aránylag gyorsan mondhatunk véleményt.

### Összefoglalás.

Talajoldatokban a foszforsav meghatározható kolorimetrikus módszerrel a kísérleti idő lényeges megrövidítésével.

Mi a talajok foszfortrágya igényének a 'Sigmond módszerrel való meghatározás során a foszforsav megállapítására a Wrangel által ajánlott módszert alkalmaztuk megfelelő változtatással. Az így kapott értékek és a Lorenz-féle eljárással nyert értékek közötti eltérés oly határon belül van ami nem befolyásolja a talaj foszfortrágya igényének a megítélését.

### Referat.

**Chemische  
Kontrollstation der Stadt Székes-  
fehérvár.**

Leiter: **Dr. J. Trambics.**

**Kolorimetrische Bestimmung  
der Phosphorsäure bei der Ermittlung  
des Phosphorsäurebedürftigkeit  
der Böden.**

Von: **L. Müller.**

Bei der Ermittlung der Phosphorsäurebedürftigkeit der Böden nach 'Sigmond ist die Anwendung der Grawimetrischen Methode zur Bestimmung der Phosphorsäure zu Zeitraubend und erschwert daher Massenuntersuchungen. Es wurde daher die Phosphorsäure

nach der Kolorimetrischen Methode nach Wrangel bestimmt. Der Bodenauszug nach 'Sigmund' wurde statt aus 25 g aus 5 g Boden auf 250 cm<sup>3</sup> Lösung hergestellt, davon 25 cm<sup>3</sup> nach Zugabe einer schwefelsauren Molybdenlösung und Zinnchlorürlösung auf 100 cm<sup>3</sup> aufgefüllt und die Färbung mit der unter gleichen Bedingungen hervorgerufenen Färbung der Standardlösung vergleichen und auf dieser Weise die Phosphorsäure bestimmt. Die erhaltenen Resultate stimmen mit der Gravimetrischen Methode erhaltenen Resultate genügend überein.

### M. kir. Vetőmagvizsgáló Állomás, Budapest.

Igazgató: Degen Árpád dr.

## A lucerna- és lóherevetőmag csírázásának összehasonlítása a bennük lévő utifűmag csírázásával.

Írta: ifj. Harmath Jenő dr.

Érk.: 931 V/22.

A lucerna és lóhere szalastakarmánytermelésünk két főnövénye, amely állattartásunkban is fontos szerepet játszik. Emellett vetőmagjuk jelentős export terményünk. A magyar éghajlathoz akklimatizálódott lucernamagnak olyan előnyei vannak, amelyek biztosítják versenyképességét a külföldi piacokon. Felismerve ezeket az értékeket, a hazai termelés és magkereskedelem igyekszik előnyeiket kihasználni, szakirodalmunk pedig gyakran foglalkozik a lucerna- és lóheretermelés kérdéseivel, melyek nyomán az arankával fertőzött vetőmag veszedelmes volta és az arankamentesítés szüksége meglehetősen köztudatba ment át. Sőt még a vetőmag származásának jelentőségét is kezdik figyelemre méltatni. Mindezek mellett van a lucerna- és lóherevetőmagnak egy nagyon kellemetlen — mert nehezen kitisztítható — gyommagja az utifűmag. Maga az utifűnövény egy nem kívánatos vendég a herésekben, magja pedig azok közé az apró, csekély súlyú gyommagvak közé tartozik, amelyek kis súlyszázalék mellett is nagy darabszámot jelentenek és minden egyes darabjuk egy-egy eljövendő gyomnövényt képvisel. Ezért kívánunk foglalkozni azzal, vajjon az arankamentesre letisztított magyar lucerna- és lóherevetőmagban leggyakrabban és legtömegesebben előforduló utifűmag hogyan csírázik, megelőzi-e a here-féle magvak kicsírázását, vagy nem?

Az utifű (*Plantago lanceolata*) magját ugyan olyan feltételek között csíráztattam mint a lucernát illetőleg lóherét szokás, mert azt akartam látni, hogy a lucernához és lóheréhez szabott feltételek között hogyan viselkedik. A kiszedett utifűmagokkal együtt az illető vetőmagból lucerna, illetve lóheremagot is csíráztattam, hogy a vetőmag és a benne lévő gyommag csírázását összehasonlítva, a mutatkozó különbségekből a lehető következtetést levonhassuk.

A *Plantago* magvak csíráztatása a lucerna, illetve lóhere optimális feltételei között történt azért, mert ha a gyakorlatban nem is tudjuk ezt az



ideális optimumot elérni, mégis törekszünk azt megközelíteni és így ezek a feltételek lesznek irányadók a gyommagvakra is. Amennyivel rosszabbak a szabadföldi viszonyok az optimálishoz képest a kulturnövény magjának csírázásához, ugyanannyival éreztetik hatásukat ezek a kedvezőtlen faktorok a gyommagvakra is azzal a különbséggel, hogy a gyommagvak ellenállóbbak és rosszabb viszonyok között is aránylag nagyobb életenergiát és csírázási készséget mutatnak, mint a kulturmagvak.

Hangsúlyozni kívánjuk, hogy jelen esetben nem a *Plantago lanceolata*-mag pusztá csírázókéességét kívánjuk megállapítani, hiszen erről és általában a gyommagvak csírázásáról vannak igen értékes adataink.\* Jelenlegi kísérleteim arra vonatkoznak, hogy a megtisztított magyar lucerna- és lóherevetőmagban is gyakran nagyobb mennyiségben előforduló *Plantago*-magvak milyen arányban érik el annak a lucerna- illetve lóheremagnak a csírázókéességét, amelyben található. Így végeredményben azt akarjuk megállapítani, hogy milyen mértékben kell a nagyobb tömegben előforduló gyommagvakat veszedelmeseknek tekinteni a vetőmagban.

Tudjuk, hogy a gyommagvak több éven át képesek elheverni a földben és kívánni a kulturnövény ritkulását és akkor elhatalmasodni; most nézzük, hogy az utifűmag milyen arányban képes a lóherére és lucernára optimális viszonyok között, annak csírázásával egyidőben fellépni, mert ebből következtethetünk arra, hogy az utifűmagból általában hány százalék fejlődhetik az első kikelés alkalmával növényé. Különösen fontos itt megfigyelni azt, hogy milyen az utifűmag csírázási ritmusa a kulturnövény csírázási ritmusához képest, vagyis, hogy a csírázás és első fejlődés versenyében milyen mértékben képes a gyommag a versenyt felvenni a kulturnövény csírájával. Ha egy gyommag csírázási ritmusa mondjuk csak az ötödik napon kezd elmaradni a kulturnövény csírázásától, akkor az öt nap alatt csírázott gyomcsíranövényeket fejlődésükben a kulturnövény már aligha tudja elnyomni és visszatartani. Tehát nagyon fontos megállapítani, hogy hányadik napon kezd elmaradni a gyom csírázókéessége a kulturnövény mellett és hogy addig az ideig (az elmaradás idejéig) a gyommagvak hány százaléka csírázott ki. Ebből a két adatból (az elmaradás ideje és az addig csírázott gyommagvak száma) következtethetünk arra, hogy a vetőmaggal együtt a talajba kerülő gyommagvakból hány százalék fejlődik a kulturnövénygel együtt növényé.

Lucernát és lóherét takarmánynak termelve virágzásuk elején kaszálják. Vágásig ezek sűrű tömött állása rendszeren nem engedi a gyomokat nagyobb mértékben elhatalmasodni. A kaszálás azonban nemcsak a kulturnövényt, hanem a gyomnövényt is megerősíti, erős oldalhajtásképzésre ösztönzi és az oldalhajtásokból a földön elterülőket a következő kaszálás már nem érheti és így több kevesebb magot be is tudnak érlelni. Sőt a kaszálás újabb alkalom a gyommagvak kikelésére is, mert a kaszálással a beárnyékoló zöld

\* Otto Wehsarg-Hohen-Neuendorf: Die Verbreitung und Bekämpfung der Ackerunkrauten in Deutschland. Band I.

Kozma Dénes dr.: Gyommagvak a talajban. Kisérl. Közl. XXV. (1922) kötet.

tömegetől megszabadított talaj ismét napfényhez, meleghez, több levegőhöz jut. Egy uradalmi lucernatáblán volt alkalmam látni, hogy tavaszi jó esőzésre a vágott lucerna tarlója elgyomosodott, míg az esőzés után vágott lucerna tarlója ugyanazon a táblán gyommentes maradt, mert az esőzés a lucernát talpon érte és ennek beárnyékoló hatása a jó eső ellenére sem engedte a gyommagvakat kikelni. Egészen természetes, hogy a kaszálás, ami a kultúr-növényt megbokrosodásra, sarjúhajtásképzésre ösztönzi, sőt a megszabadított tarlón a keményhéjú lucerna- és lóheremagvak kikelésének előnyös feltételeket biztosít, ugyan ilyen hatást gyakorol a gyomnövényekre és még ki nem kelt gyommagvakra is. Jelenlegi kísérleteink gyakorlati vonatkozásait nem is a a kaszálásnál kell keresnünk, hanem ott, hogy vetés alkalmával milyen mennyiségű utifűmagot viszünk a lucerna-és lóheremaggal a talajban és hogy ezek az utifűmagvak (nem is beszélve a talajban már vetés előtt benne lévő utifű és egyéb gyommagvakról) milyen arányban kelnek ki a lucerna-és lóheremaggal együtt.

\* \* \*

A kísérletek eredményeit mutató táblázatoknál igen fontos megállapítani az első négy nap csírázási eredményét, mert lucerna- és lóheremagnál az első négy nap a csírázási erély ideje, amikor a magvak nagyobb többsége ki szokott csírázni. Ez az első lendület ideje mutatja meg azt, hogy az illető mag mennyire tudja a gyakorlatban annyira fontos egyöntetű gyors kikelést biztosítani. Ezért az egyes kísérletek eredményeinek megbírálásánál a negyedik napon mutatkozó csírázási képet tartjuk legnagyobb jelentőségűnek, mert általában a negyedik nap eredménye tekinthető döntő ütközetnek a lucerna-, illetve lóheremag és az utifűmag első kikelésénél.

Míg a lucernánál és lóherénél a negyedik nap a csírázási erély ideje, addig az utifűmagnál inkább hat vagy nyolc napban lehetne megállapítani a csírázási erély idejét. Ez már egy előnyt jelent a lucerna- és lóheremagnak az utifűmaggal szemben, mert ez azt jelenti, hogy az utifűmag 1—2 napos késéssel tudja csak a csírázási lendületet kihozni.

A csírázóképeség megállapításánál a csírázott magvakból levonjuk a beteg és törött csírákat, mert ezekből nem remélhető egészséges növény kifejlődése. Viszont a keményhéjú lucerna- és lóheremagvakat teljesen indokolt a csírázóképeség megállapításánál a kicsírázott magvakhoz számítani, mert ezek később a tenyészidő folyamán kicsíráznak. Az utifűnél azokat a magvakat, amelyek úgy viselkedtek a 14 napos csírázás alatt, mint a keményhéjú lucerna-, illetve lóheremagvak, vagyis sem meg nem dagadtak, sem ki nem csíráztak, hanem teljesen változatlanok maradtak, mint ép friss magvakat szintén hozzászámítottuk a csírázó magvakhoz, mert ezek ugyanúgy, mint a keményhéjú magvak, később a tenyészidő folyamán kicsíráznak. Jelenleg a 14 nap alatti csírázás, a beteg és törött csíráknak a csíráképeségből való levonása és a keményhéjú, illetve ép friss magvak hozzászámítása nem fog nagyobb szerepet játszani, mert hiszen a negyedik napos eredményt tekintjük elsősorban döntőnek.

	Lucernamagból csírázott									A négy paralel vizsgá- lat átlaga	
	A csíráz- tatás há- nyadik napján	első		második		harmadik		negyedik			
		s z á z m a g b ó l									
		csírá- zott	nem csírá- zott	csírá- zott	nem csírá- zott	csírá- zott	nem csírá- zott	csírá- zott	nem csírá- zott		
Az 1-es lucerna- vetőmagnál	4.	94	6	89	11	90	10	93	7	92	
	14.	95	5	89	11	93	7	97	3	94	
	Csírázott 94 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> , ebből levonva beteg csíra .....									1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
	törött « .....									3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Csírázóképeség	összesen .....									4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Csírázási erély	92 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> hozzáadva keményhéjú mag .....									3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
A 2-es lucerna- vetőmagnál	4.	76	24	78	22	67	33	71	29	73	
	14.	81	19	81	19	72	28	75	25	77	
	Csírázott 77 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> , ebből levonva beteg csíra .....									1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
	törött « .....									3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Csírázóképeség	87 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> összesen .....									4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Csírázási erély	73 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> hozzáadva keményhéjú mag .....									14 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
A 3-as lucerna- vetőmagnál	4.	77	23	79	21	70	30	71	29	74	
	14.	83	17	86	14	85	15	82	18	84	
	Csírázott 84 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> , ebből levonva beteg csíra .....									3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
	törött « .....									2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Csírázóképeség	93 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> összesen .....									5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Csírázási erély	74 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> hozzáadva keményhéjú mag .....									14 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
A 4-es lucerna- vetőmagnál	4.	77	23	74	26	78	22	77	23	77	
	14.	82	18	81	19	82	18	82	18	82	
	Csírázott 82 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> , ebből levonva beteg csíra .....									2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
	törött « .....									4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Csírázóképeség	91 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> összesen .....									6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Csírázási erély	77 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> hozzáadva keményhéjú mag .....									15 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Az 5-ös lucerna- vetőmagnál	4.	68	32	67	33	70	30	67	33	68	
	14.	82	18	81	19	82	18	78	22	81	
	Csírázott 81 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> , ebből levonva beteg csíra .....									2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
	törött « .....									2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Csírázóképeség	83 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> összesen .....									4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Csírázási erély	68 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> hozzáadva keményhéjú mag .....									6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
A 6-os lucerna- vetőmagnál	4.	58	42	55	45	54	46	45	55	53	
	14.	67	33	65	35	62	38	59	41	63	
	Csírázott 63 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> , ebből levonva beteg csíra .....									1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
	törött « .....									1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Csírázóképeség	90 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> összesen .....									2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Csírázási erély	53 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> hozzáadva keményhéjú mag .....									29 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

	U t i f ű m a g b ó l c s í r á z o t t										
	A csírátatás hányadik napján	első		második		harmadik		negyedik		A négy paralel vizsgálat átlaga	
		s z á z m a g b ó l									
	csírázott	nem csírázott	csírázott	nem csírázott	csírázott	nem csírázott	csírázott	nem csírázott	csírázott	nem csírázott	
Az 1-es lucernavetőmagnál	4.	62	38	69	31	60	40	69	31	65	
	14.	78	22	87	13	74	26	83	17	81	
		Csírázott 81 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> , ebből levonva beteg csíra .....									- <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
		törött « .....									- <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Csírázóképesség	81 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	összesen .....								- <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Csírázási erély	65 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	hozzáadva ép friss mag .....								- <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
A 2-es lucernavetőmagnál	4.	61	39	44	56	51	49	58	42	54	
	14.	72	28	63	37	63	37	64	36	66	
		Csírázott 66 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> , ebből levonva beteg csíra .....									- <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
		törött « .....									- <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Csírázóképesség	99 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	összesen .....								- <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Csírázási erély	54 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	hozzáadva ép friss mag .....								33 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
A 3-as lucernavetőmagnál	4.	73	27	72	28	80	20	79	21	76	
	14.	93	7	92	8	93	7	94	6	93	
		Csírázott 93 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> , ebből levonva beteg csíra .....									2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
		törött « .....									- <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Csírázóképesség	96 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	összesen .....								2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Csírázási erély	76 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	hozzáadva ép friss mag .....								5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
A 4-es lucernavetőmagnál	4.	80	20	85	15	78	22	78	22	80	
	14.	92	8	95	5	94	6	92	8	93	
		Csírázott 93 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> , ebből levonva beteg csíra .....									1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
		törött « .....									- <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Csírázóképesség	97 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	összesen .....								1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Csírázási erély	80 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	hozzáadva ép friss mag .....								5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Az 5-ös lucernavetőmagnál	4.	87	13	81	19	83	17	82	18	83	
	14.	90	10	87	13	91	9	86	14	89	
		Csírázott 89 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> , ebből levonva beteg csíra .....									1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
		törött « .....									- <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Csírázóképesség	98 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	összesen .....								1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Csírázási erély	83 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	hozzáadva ép friss mag .....								10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
A 6-os lucernavetőmagnál	4.	85	15	88	12	84	16	84	16	85	
	14.	90	10	95	5	87	13	90	10	91	
		Csírázott 91 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> , ebből levonva beteg csíra .....									1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
		törött « .....									- <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Csírázóképesség	98 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	összesen .....								1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Csírázási erély	85 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	hozzáadva ép friss mag .....								8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

	L ó h e r e m a g b ó l c s í r á z o t t										
	A csíráz- tatás há- nyadik napján	első		második		harmadik		negyedik		A négy paralel vizsgá- lat átlaga	
		s z á z m a g b ó l									
	csírá- zott	nem csírá- zott	csírá- zott	nem csírá- zott	csírá- zott	nem csírá- zott	csírá- zott	nem csírá- zott	csírá- zott	nem csírá- zott	
A 7-es lóhere- vetőmagnál	4.	76	24	76	24	88	12	81	19	80	
	14.	85	15	82	18	92	8	82	18	85	
		Csírázott 85 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> , ebből levonva beteg csíra ... ..									— <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
		törött « ... ..									1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Csírázóképesseg	84 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>				összesen				1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		
Csírázási erély	80 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>				hozzáadva keményhájú mag				— <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		
A 8-as lóhere- vetőmagnál	4.	93	7	87	13	88	12	90	10	90	
	14.	95	5	89	11	89	11	91	9	91	
		Csírázott 91 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> , ebből levonva beteg csíra ... ..									3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
		törött « ... ..									1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Csírázóképesseg	90 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>				összesen				4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		
Csírázási erély	90 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>				hozzáadva keményhájú mag				3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		
A 9-es lóhere- vetőmagnál	4.	90	10	92	8	92	8	89	11	91	
	14.	93	7	95	5	92	8	91	9	93	
		Csírázott 93 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> , ebből levonva beteg csíra ... ..									— <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
		törött « ... ..									3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Csírázóképesseg	95 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>				összesen				3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		
Csírázási erély	91 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>				hozzáadva keményhájú mag				5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		
A 10-es lóhere- vetőmagnál	4.	94	6	92	8	93	7	96	4	94	
	14.	94	6	92	8	93	7	96	4	94	
		Csírázott 94 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> , ebből levonva beteg csíra ... ..									— <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
		törött « ... ..									3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Csírázóképesseg	96 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>				összesen				3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		
Csírázási erély	94 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>				hozzáadva keményhájú mag				5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		
A 11-es lóhere- vetőmagnál	4.	88	12	91	9	88	12	95	5	91	
	14.	88	12	91	9	89	11	97	3	91	
		Csírázott 91 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> , ebből levonva beteg csíra ... ..									— <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
		törött « ... ..									1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Csírázóképesseg	98 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>				összesen				1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		
Csírázási erély	91 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>				hozzáadva keményhájú mag				8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		
A 12-es lóhere- vetőmagnál	4.	95	5	95	5	96	4	91	9	94	
	14.	95	5	95	5	96	4	91	9	94	
		Csírázott 94 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> , ebből levonva beteg csíra ... ..									— <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
		törött « ... ..									— <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Csírázóképesseg	97 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>				összesen				— <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		
Csírázási erély	94 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>				hozzáadva keményhájú mag				3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		

	U t i f ű m a g b ó l c s í r á z o t t									A négy paralel- vizsgá- lat átlaga	
	A csíráz- tatás há- nyadik napján	első		második		harmadik		negyedik			
		csírá- zott	nem csírá- zott	csírá- zott	nem csírá- zott	csírá- zott	nem csírá- zott	csírá- zott	nem csírá- zott		
	s z á z m a g b ó l										
A 7-es lóhere- vetőmagnál	4.	53	47	54	46	62	38	61	39	58	
	14.	68	32	67	33	68	32	67	33	68	
		Csírázott 68 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> , ebből levonva beteg csíra ... ..									— <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
		törött « ... ..									— <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Csírázóképesség	99 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>									— <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Csírázási erély	58 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	hozzáadva ép friss mag ... ..								31 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
A 8-as lóhere- vetőmagnál	4.	74	26	81	19	74	26	81	19	78	
	14.	87	13	92	8	85	15	90	10	89	
		Csírázott 89 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> , ebből levonva beteg csíra ... ..									2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
		törött « ... ..									— <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Csírázóképesség	96 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>									2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Csírázási erély	78 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	hozzáadva ép friss mag ... ..								9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
A 9-es lóhere- vetőmagnál	4.	84	16	87	13	85	15	80	20	84	
	14.	89	11	95	5	89	11	89	11	91	
		Csírázott 91 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> , ebből levonva beteg csíra ... ..									— <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
		törött « ... ..									2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Csírázóképesség	97 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>									2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Csírázási erély	84 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	hozzáadva ép friss mag ... ..								8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
A 10-es lóhere- vetőmagnál	4.	87	13	86	14	92	8	88	12	88	
	14.	90	10	93	7	93	7	94	6	93	
		Csírázott 93 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> , ebből levonva beteg csíra ... ..									— <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
		törött « ... ..									— <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Csírázóképesség	99 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>									— <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Csírázási erély	88 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	hozzáadva ép friss mag ... ..								6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
A 11-es lóhere- vetőmagnál	4.	81	19	82	18	89	11	89	11	85	
	14.	89	11	89	11	92	8	93	7	91	
		Csírázott 91 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> , ebből levonva beteg csíra ... ..									— <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
		törött « ... ..									— <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Csírázóképesség	91 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>									— <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Csírázási erély	85 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	hozzáadva ép friss mag ... ..								— <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
A 12-es lóhere- vetőmagnál	4.	87	13	98	2	92	8	93	7	93	
	14.	91	9	98	2	94	6	95	5	95	
		Csírázott 95 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> , ebből levonva beteg csíra ... ..									— <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
		törött « ... ..									— <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Csírázóképesség	99 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>									— <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
Csírázási erély	93 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	hozzáadva ép friss mag ... ..								4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

	L ó h e r e m a g b ó l c s í r á z o t t										
	A csíráztatás hányadik napján	első		második		harmadik		negyedik		A négy paralelvizsgálat átlaga	
		s z á z m a g b ó l									
	csírázott	nem csírázott	csírázott	nem csírázott	csírázott	nem csírázott	csírázott	nem csírázott	csírázott	nem csírázott	
A 13-as lóherevetőmagnál	4.	87	13	88	12	96	4	88	12	90	
	14.	88	12	89	11	97	3	88	12	91	
	Csírázóképeség	Csírázott 91 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> , ebből levonva beteg csíra									— <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Csírázási erély	törött «									— <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
		összesen									— <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	97 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	hozzáadva keménvájú mag									6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	90 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>										
A 14-es lóherevetőmagnál	4.	92	8	92	8	90	10	86	14	90	
	14.	92	8	93	7	95	5	88	12	92	
	Csírázóképeség	Csírázott 92 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> , ebből levonva beteg csíra									— <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Csírázási erély	törött «									— <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
		összesen									— <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	98 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	hozzáadva keménvájú mag									6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	90 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>										

Az 1-es lucernánál erély napján (4. nap) a lucerna 27%-al múlja felül az utifű csírázását. Feltételezhető tehát, hogy ezt a lucernát elvetve, a vele együtt a földbe jutott utifűmagvaknak legalább 65%-a fog a vetés kikelésekor mint gyomnövény szerepelni. Ugyanakkor a lucerna 92%-os csírázásából remélhető ennyi lucernanövény fejlődése mindjárt az első kikelés idején. Tehát míg a lucernamag mindjárt az első napokban 92%-ban növényt fejlesztőnek tekinthető, addig a vele együtt elvetett utifűmag csak 65%-ban tekinthető növényt fejlesztőnek. Ez az arány a 2-es táblázatnál is a lucerna javára mutat 19%-os különbséget, míg a 3-as, 4-es, 5-ös, 6-os táblákban már az utifű javára mutatkozik 2, 3, 15, illetve 32 százalékos csírázási különbség erély napra, amely különbség a csíráztatás 14. napjára az első két esetben még növekszik, míg a két második esetben csökken.

A 7, 8, 9, 10 és 11-es táblázatban a lóhere 22, 12, 7, 6 és 6 százalékkal van fölényben az utifű felett erélynapra, bár a további napokban mind az öt esetben lényegesen kisebbednek ezek a differenciák az utifű javára, sőt a 11-es lóherénél el is éri az utifű a lóhere csírázását. A 12, 13 és 14-es lóhere, bár a negyedik napon elhagyja az utifű csírázását 1, 5 és 5%-al, mégis a további napokban az utifű eléri, sőt két esetben el is hagyja a lóherékét.

Ha most e 14 kísérletben az erély napján mutatkozó különbséget összehasonlítjuk és + -al jelöljük az utifűre hátrányos, — -al az utifűre előnyös különbségeket, akkor a következő sort kapjuk:

$$+ 27 + 22 + 19 + 12 + 7 + 6 + 6 + 5 + 5 + 1 - 2 - 3 - 15 - 32$$

	U t i f ű m a g b ó l c s í r á z o t t									
	A csíráztatás hányadik napján	első		második		harmadik		negyedik		A négy parallelvizsgálat átlaga
		s z á z m a g b ó l								
	csírázott	nem csírázott	csírázott	nem csírázott	csírázott	nem csírázott	csírázott	nem csírázott	csírázott	nem csírázott
A 13-as lóherevetőmagnál	4.	87	13	84	16	89	11	81	19	85
	14.	97	3	93	7	91	9	91	9	93
	Csírázott 93 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> , ebből levonva beteg csíra									
	törött «									
	összesen									
Csírázókéesség	92 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>									
Csírázási erély	85 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> hozzáadva ép friss mag									
A 14-es lóherevetőmagnál	4.	87	13	87	13	88	12	79	21	85
	14.	95	5	93	7	96	4	86	14	93
	Csírázott 93 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> , ebből levonva beteg csíra									
	törött «									
	összesen									
Csírázókéesség	99 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>									
Csírázási erély	85 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> hozzáadva ép friss mag									

E sor azt mutatja, hogy 4 esetben, vagyis az esetek 29%-ában az utifűmag nagyobb csírázási erélyt mutatott, mint a kulturmag. Ezek az eredmények minden esetre alkalmasak annak megállapítására, hogy az utifűmag olyan csírázási eréllyel rendelkezik, amely nem nagyon marad el a lucerna és lóhere csírázási erélyétől, ami valószínű volt, mert ellenkező esetben a herefélék utifűtartalma állandóan fogyna, pedig ennek az ellenkezőjét tapasztaljuk, különösen elhanyagolt herésekben. Ebből feltételezhető, hogy az utifűnek egyéb biológiai tulajdonságai is vannak, amelyek őt a létért való küzdelemben előnyösebb helyzetbe hozzák a lucerna- és lóherenövényvel szemben.

### Referat.

Kgl. ung. Samenkontrollstation  
in Budapest.

Direktor: Dr. Á. v. Degen.

Vergleichende Keimprüfung der Spitzwegerich-, sowie der Luzerne- und Rotkleesamen.

Von: Dr. E. v. Harmath.

Verfasser unterzog die in Luzerne- und Rotkleesaat als häufiges und lästiges Unkraut vorkommenden und aus derselben nur mühsam, bzw. nur teilweise entfernbaren Spitzwegerichsamen, in Bezug auf ihr Verhalten gegenüber den Luzerne- und Rotkleesamen, einer vergleichenden Keimprüfung. In den 14 parallelen Untersuchungen zeigte der Spitzwegerich in 4 Fällen eine grössere Keimenergie, als die betreffende Rotklee-, bzw. Luzernesaat, welcher derselbe entnommen wurde, woraus zu schliessen ist, das in Anbetracht der grossen Anpassungsfähigkeit und reichlichen Samenproduktion des Spitzwegerichs, diese Pflanze ein nicht abzuschätzender Feind der Luzerne- und Rotkleefelder anzusehen ist.



M. kir. Mezőgazdasági Növénybiokémiai Intézet, Budapest.\*

Igazgató: Bodnár János dr.

## Egyszerű és gyors analitikai eljárások növényvédelmi szerek hatóanyagának meghatározására.

VI. közlemény.<sup>1</sup>

### Az arzén térfogatos meghatározása növényvédelmi szerekben.

Írta: Terényi Sándor dr. és Páskuj József dr. Érk.: 931. V/29.

Növényvédelmi célokra arzénes szereket Amerikában használtak először (1867), ahol az évi fogyasztás az 1900. évi 200 waggonnal szemben ma már 2800 waggon. Európában csak jóval később kerültek az arzénes növényvédelmi szerek forgalomba. Franciaországban 1905-től, Németországban 1910-től, Magyarországon pedig csak a háborút követő években vált használatuk általánossá.

Az arzénes növényvédelmi szerek nagyobb részében az arzén vízben oldhatatlan vegyületek formájában szerepel. A vízben oldható arzénvegyületek a higanyt és rezet tartalmazó csávázószerekben mint stimulánsok (leginkább organikus vegyület alakjában), csalétkekben mint mérgek és gyomorirtószerekben mint perzselőanyagok nyernek alkalmazást. A vízben nem oldódó arzénvegyületek főként permetező- és porzószerke alakjában mint a rágókártevők írtására szolgáló gyomormérgek igen széleskörű használatnak örvendenek. A permetező- és porzószerke leggyakrabban a következő arzénvegyületeket tartalmazzák: 1, *rézacetátmetaarzenit*<sup>2</sup>  $[\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{AsO}_2)_2]$ ; 2, *kalciumarzenát*  $[\text{Ca}_3(\text{AsO}_4)_2]$  3, *ólomarzenát*  $[\text{Pb}_3(\text{AsO}_4)_2]$  és  $\text{PbHAsO}_4$ . Ezek és még más arzénvegyületek a permetező- és porzószerkeben legtöbbször nem tisztán és egymagukban, hanem más anyagokkal keverten találhatók. A permetező- és porzószerke előállítására szolgáló arzénvegyületeket rendszerint különleges módon állítják elő, hogy a célnak megfelelő fizikai tulajdonsággal (finomság, tapadóképeség, stb.) bírjanak és olyan különböző anyagokkal (enyv, kazein, zsírkő, kaolin, kovaföld, stb.) keverik, melyek permetezőszereke-

\* Az intézet címe 1931. IX. 25. óta «M. kir. Mezőgazdasági Növénykórtani és Biokémiai Intézet»-re változott meg.

<sup>1</sup> I. közlemény, Bodnár János dr. és Terényi Sándor dr. Kísérletügyi Közlemények, XXX. 280, 1927. II. közlemény, Bodnár János dr. és Terényi Sándor dr. Kísérleti Közlemények, XXX. 449, 1927. III. közlemény, Bodnár János dr. és Gervay Vilma dr. Kísérletügyi Közlemények, XXX. 615, 1927. IV. közlemény, Bodnár János dr., Roth Evelin Lili dr. és Tergina Irén dr. Kísérletügyi Közlemények, XXXII. 69, 1929. V. közlemény, Bodnár János dr. és Gervay Vilma dr. Kísérletügyi Közlemények, XXXIII. 107, 1930.

<sup>2</sup> Schweinfurtti zöld.

nél a permetlé tapadását s a lebegő részecskék szuszpendálását, porozószereknél a hatóanyag eloszlását és tapadását segítik elő. Néhány permezőszer az arzénvegyületeken kívül rézvegyületet és ként is tartalmaz (kombinált szerek). A növényvédelmi célra használt arzénvegyületek és hozzájuk kevert anyagok mindig tartalmaznak több-kevesebb vasat és más szennyezéseket is.

Különböző elnevezés alatt jelenleg igen nagyszámú arzénes növényvédelmi szer van forgalomban s ezért nagy jelentősége van annak, hogy egy általános, mindenféle arzénes szer arzéntartalmának a meghatározására alkalmas eljárással rendelkezünk. A legrégebben használt arzénes növényvédelmi szer a schweinfurti zöld és csak jóval később került a kalciumarzenát forgalomba. Az arzénes növényvédelmi szerek arzéntartalmának a meghatározására közölt eljárások (*Avery-Beans*,<sup>1</sup> *Heiduschka* és *Reuss*,<sup>2</sup> *Hollrung*,<sup>3</sup> *L. A. Deshusses* és *J. Deshusses*,<sup>4</sup> *F. Mach*,<sup>5</sup> *Kőszegi* és *Gerő*,<sup>6</sup> *E. Merck*,<sup>7</sup> *F. Wessel*,<sup>8</sup> *G. Fester*,<sup>9</sup> *J. G. Farbenindustrie*<sup>10</sup>) tiszta schweinfurti zöld vagy kalciumarzenát és még egy-két növényvédelmi szer arzéntartalmának a meghatározására alkalmasak s ezért *Bodnár* professzor úr kezdeményezésére feladatunkul tűztük ki, egy a jelen közleménysorozat első közleményében lefektetett elveknek megfelelő és mindenféle növényvédelmi szer arzéntartalmának a meghatározására használható térfogatos eljárás kidolgozását.

A növényvédelmi szerek az arzén mellett rendszeren még más fémet (leginkább rezet vagy kalciumot) és szennyezésképpen vasat is tartalmaznak. Emiatt szerves anyagokat nem tartalmazó szereknél sem lehetett arra gondolni, hogy az arzént közvetlen lehessen térfogatosan meghatározni. Vizsgálataink alapján legcélszerűbbnek és legegyszerűbbnek látszott az arzént tömény sósavas oldatból mint  $\text{AsCl}_3$ -ot ledesztillálni.<sup>11</sup> A desztillálást az arzént  $\text{As}^V$  alakban tartalmazó szereknél redukáló szer jelenlétében kell végezni.

<sup>1</sup> *Avery-Beans*, Journ. Americ. Chem. Soc. 23, 485, 1901.

<sup>2</sup> *Heiduschka* und *Reuss*, Zeitschr. f. analyt. Chem. 50, 269, 1911.

<sup>3</sup> *M. Hollrung*, Die Mittel zur Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten, Berlin 1923.

<sup>4</sup> *L. A. Deshusses* et *J. Deshusses*, Helv. Chim. Acta, 10, 517, 1927.

<sup>5</sup> *F. Mach*, Zeitschrift für analyt. Chem. 71, 318, 1927.

<sup>6</sup> *Kőszegi Dénes* és *Gerő István*, Kísérletügyi Közlemények XXX, 607, 1927.

<sup>7</sup> *E. Merck*, levélbeli közlés.

<sup>8</sup> *F. Wessel*, Chem. Zeitung 54, 97, 1930.

<sup>9</sup> *G. Fester*, Zeitschr. für angew. Chem. 42, 1040, 1929.

<sup>10</sup> *I. G. Farbenindustrie*, levélbeli közlés.

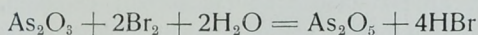
<sup>11</sup> Újabban *Schulek* és *Villecz* (Zeitschr. für analyt. Chem. 76, 81, 1929) szerint az  $\text{As}^V$ -t tömény kénsavas oldatban hidrazinszulfáttal redukálva desztillálás nélkül közvetlenül meg lehet határozni. A meghatározást Ca, Sr, Ba, Fe, Pb, Ag nem zavarják, azonban réz jelenlétében a hidrazinszulfáttal való redukció nem tökéletes, miért is réz mellett az arzén ily módon nem határozható meg. Minthogy az arzénes növényvédelmi szerek igen sok esetben rezet is tartalmaznak, a *Schulek-Villecz*-féle módszer a növényvédelmi szerek arzéntartalmának a meghatározásánál nagy előnye (a desztillálás elmaradása) mellett sem jöhetett tekintetbe mint általánosan használható eljárás.

Redukálószer alkalmazása az  $\text{As}^{\text{III}}$ -t tartalmazó szereknél is szükségesnek bizonyult, minthogy az  $\text{As}^{\text{III}}$  mellett rendszerint kisebb mennyiségben  $\text{As}^{\text{V}}$ -t tartalmazhatnak. A ledesztillált  $\text{As}^{\text{III}}$  titrálására a Győry<sup>1</sup>-féle eljárást találtuk a legalkalmasabbnak.

Szerves kötésű arzént tartalmazó szerekből az arzént biztosan csak roncsolás után lehet ledesztillálni. El kell roncsolni ezenkívül azokat a szereket is, amelyekben az arzén nem szerves kötésű ugyan, de olyan szerves anyagokat tartalmaznak, amelyek a desztillálásra zavaróan hatnak vagy átdesztillálva a titrálást zavarják.

### Titrálás.

A Győry-féle bromometriás eljárás azon alapszik, hogy az  $\text{As}^{\text{III}}$ -t sósavas oldatban  $\text{KBrO}_3$ , illetve a  $\text{KBr}$  és  $\text{KBrO}_3$  egymásra hatásakor felszabaduló bróm  $\text{As}^{\text{V}}$ -é oxidálja:



Ha a bróm az összes  $\text{As}^{\text{III}}$ -t oxidálta az indikátorul használt metiloránzs elszíntelenedik és ez jelzi a titrálás befejezését.

A titrálendő oldat sósavtartalmára vonatkozólag Győry annyit említ, hogy savanyításra 10%-os sósavat használt. Adataiból kiszámítható, hogy a titrált oldatok 2·5—8% sósavat tartalmaztak. P. Jannasch és T. Seidel<sup>2</sup> 10—20% sósav koncentrációt találtak a legkedvezőbbnek. Az arzén ledesztillálásánál a desztillátum sósavtartalma különböző lehet s ezért vizsgálatokat végeztünk arra vonatkozólag, hogy milyen sósavkoncentrációhatárok mellett ad a Győry-féle titrálás jó eredményeket. Az 1. táblázat adatai szerint a titrálás elég tág (3—24%) sósavkoncentrációhatárok mellett végezhető.

1. sz. táblázat.

HCl <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	2	3	8	17	20	24	31
n/10 $\text{KBrO}_3$ -oldat $\text{cm}^3$ .....	?	16·5**	16·5	16·5	16·5	16·6	?

\* A titrálás befejezése bizonytalan.  
 \*\* A számított n/10  $\text{KBrO}_3$  fogyasztás 16·5  $\text{cm}^3$ .

Győry a titráláshoz 0·1%-os metiloránzsoldatból 1—2 cseppet (0·03—0·06  $\text{cm}^3$ ) használ. Ugyanilyen mennyiségben használtuk mi is. A titrálás vége felé az oldat vörös színe gyengül, ami a titrálás befejezésének pontos felismerését kissé megnehezíti. Ha azonban úgy járunk el, hogy a  $\text{KBrO}_3$ -oldat utolsó cseppjeit lassan (pár másodperces időközben) adjuk az oldathoz, akkor a titrálás befejezése, azaz az oldat elszíntelenedése élesen figyelhető meg. A metiloránzs elszíntelenedése után esetleg mutatkozó sárga szín (bróm-

<sup>1</sup> St. Győry, Zeitschrift für analyt. Chem. 32, 415, 1893.

<sup>2</sup> P. Jannasch und T. Seidel, Journal für prakt. Chem. 91, 142, 1915; A. Rüdüsüle, Nachweis, Trennung etc. IV. 655, 1916.

kiválás) a túltitrálásnak jele. A túltitrált oldatot *Jannasch* és *Seidel*<sup>1</sup> szerint n/10 arzénsavval vagy n/10 hidrazinszulfáttal lehet visszatitrálni. *Győry* előírása szerint az n/10 KBrO<sub>3</sub>-oldat készítéséhez 100 C<sup>o</sup>-on állandó súlyig szárított KBrO<sub>3</sub>-ot (Kalium bromicum purissimum Merck) használtunk (2.7837 g 1 literre). Az oldatot ellenőrizve minden esetben pontosan tizednormálnak találtuk.

### As<sup>III</sup> desztillálása.

Az AsCl<sub>3</sub> illékonyágát az arzénnek más fémektől való elválasztására illetve az arzén kvantitatív meghatározására először egymástól függetlenül *F. C. Schneider*<sup>2</sup> és *A. Fyfe*<sup>3</sup> használták fel. Az AsCl<sub>3</sub> illékonyágát legelőször *E. Fischer*<sup>4</sup> alkalmazta az As<sup>V</sup> meghatározására oly módon, hogy FeCl<sub>2</sub>-ot tartalmazó (FeCl<sub>2</sub> redukálta az As<sup>V</sup>-t) sósavas oldatból végezte a desztillálást. Az AsCl<sub>3</sub> ledesztillálásánál az eredetileg tömény sósavas oldat sósavkoncentrációja a sósavgáz átdesztillálása következtében csökken, az AsCl<sub>3</sub> emiatt részben hidrolizálódik s így az arzén elveszti illékonyágát. Ezért szükséges a desztillálást tömény sósav hozzáadásával többször megismételni, ami a meghatározást hosszadalmassá teszi. *F. Hufschmidt*<sup>5</sup> sósavgáz bevezetéssel a desztillálás idejét megrövidítette, eljárása azonban elég körülményes. *H. Cantoni* és *J. Chautems*<sup>6</sup> kimutatták, hogy az arzénsavmetilester — mely sósavas közegben arzénessav és metilalkohol egymásrahatásakor keletkezik — már szobahőfokon is illékony, tehát az arzén ilyen módon könnyen átdesztillálható. *L. Moser* és *F. Perjatel*<sup>7</sup> vizsgálatai szerint azonban az arzénsavmetilester csak magasabb hőfokon illékony s ép ezért az eljárás csak akkor használható, ha a desztillálás vízfürdőn levegőárammal történik.

Az arzén átdesztillálásának elősegítésére és tökéletessé tételére ajánlott anyagok között szerepel a KBr, melyet *F. A. Gooch* és *I. K. Phelps*,<sup>8</sup> mint redukálószerként ajánlották az As<sup>V</sup> átdesztillálásánál. *M. Rohmer*<sup>9</sup> vizsgálatai szerint a KBr lényegesen elősegíti az AsCl<sub>3</sub>, illetve a sósavas oldatban levő As<sup>V</sup> (széndioxid-sósaváramban történő) redukciós átdesztillálását *I. Bang*<sup>10</sup> szerint a KBr az arzén utolsó nyomainak az átdesztillálását segíti elő. *L. Moser* és *J. Ehrlich*<sup>11</sup> a KBr hatásának a tanulmányozására beható kísérleteket végeztek s megállapították, hogy a KBr az As<sup>III</sup> vízfürdőről való átdesztillálását lényegesen elősegíti. Vizsgálataik alapján nem osztják *Rohmer*nek

<sup>1</sup> *Jannasch* und *T. Seidel* loc. cit.

<sup>2, 3</sup> *F. C. Schneider*, Pogg. Ann. 85, 433, 1852; *A. Fyfe*, Journal für prakt. Chem. 55, 103, 1851. (*L. Moser* und *F. Perjatel*, Monatschrift für Chem. 33, 797, 1912. alapján.)

<sup>4</sup> *E. Fischer*, Ber. d. deutsch. chem. Ges. 13, 1778, 1880.

<sup>5</sup> *F. Hufschmidt*, Ber. d. deutsch. chem. Ges. 17, 2245, 1884.

<sup>6</sup> *H. Cantoni* und *J. Chautems*, Arch. phys. nat. 4, 19, 1905; Zeitschr. für analyt. Chem. 49, 720, 1910.

<sup>7</sup> *L. Moser* und *F. Perjatel*, loc. cit.

<sup>8</sup> *F. A. Gooch* und *I. K. Phelps*, Zeitschr. für anorg. Chem. 7, 123, 1894.

<sup>9</sup> *M. Rohmer*, Ber. d. deutsch. chem. Ges. 34, 33, 1901.

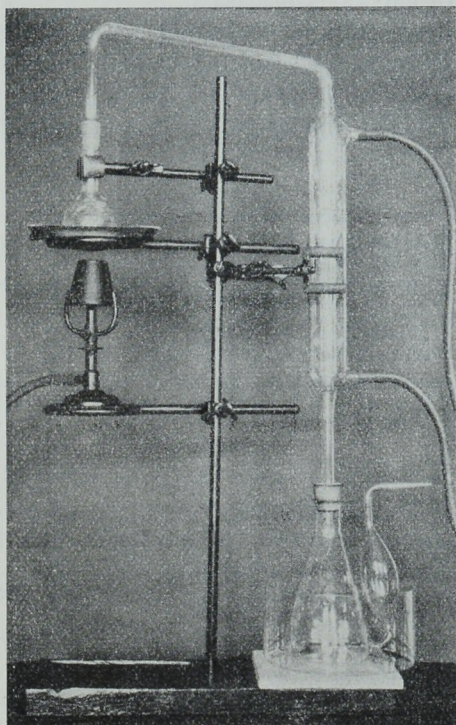
<sup>10</sup> *I. Bang*, Biochem. Zeitschr. 161, 195, 1925.

<sup>11</sup> *L. Moser* und *J. Ehrlich*, Ber. d. deutsch. chem. Ges. 55, 437, 1922.

azon feltevését, mely szerint a KBr az  $\text{As}^{\text{V}}$  redukciós desztillálásakor oly módon hat, hogy hatására arzénpentabromid keletkezik, mely könnyen redukálódva az arzén áttillanását meggyorsítja. Ők a KBr szerepét úgy magyarázzák, hogy *kísőző* hatást fejt ki, azaz az  $\text{AsCl}_3$  hidrolizisét akadályozza. E feltevés szerint tehát minden olyan anyag, mely vízben jól, sósavban pedig rosszul oldódik, a KBr-hoz hasonló hatást kell, hogy kifejtсен. Nevezett szerzők vizsgálatai e feltevés helyessége mellett bizonyítanak, mert báriumklorid, báriumacetát, nátriumbóborat, tejcukor stb. szintén gyorsították az  $\text{AsCl}_3$  átdesztillálását.

Ha arzén mellett antimon, ón is van, akkor magasabb hőfokon részben ezek is átdesztillálnak az arzénnel ép ezért a desztillálást ilyen esetben vízfürdőről kell végezni. Moser és Ehrlich kísérletei szerint az arzén a vízfürdő hőmérsékletén kvantitatíve átdesztillálódik, ha a tömény sósavas oldaton ( $50 \text{ cm}^3$ ) élénk levegőáramot vezetünk keresztül és a desztillálás alatt 10 percenkint  $20\text{--}20 \text{ cm}^3$  tömény sósavat csepegtetünk a lombikba. Ilyen módon 40—60 perc alatt az arzén teljesen átdesztillálódik.

Tekintettel arra, hogy az arzénes növényvédelmi szerek antimont, ónt nem tartalmaznak, célszerűbbnek látszott az arzént nem vízfürdőről, hanem közvetlen melegítéssel ledesztillálni. A közvetlen melegítésnek meg van az az előnye, hogy a hőfok emelése révén — mint Moser és Ehrlich<sup>1</sup> kimutatták — az  $\text{AsCl}_3$  illékonysága nő, hidrolizálódása pedig csökken. Az arzén közvetlen melegítéssel való desztillálására jól bevált a mellékelt ábrán feltüntetett készülék.



A készülék  $200 \text{ cm}^3$ -es desztilláló lombikjának alsó fele az átdesztilláló folyadékmennyiség megállapítása céljából kalibrálva volt. A desztillálásnál az egyenletes forralás biztosítására szükséges a lombikba néhány horzsakődarabkát adni és a lombik alá mélyített aszbesztes dróthálót helyezni. A  $300 \text{ cm}^3$ -es Fresenius—Volhard-féle abszorpciós lombikba, amely szürke\* kaucsukdugóval áll a golyóshűtővel összeköttetésben, az átdesztilláló  $\text{AsCl}_3$

<sup>1</sup> L. Moser und J. Ehrlich loc. cit.

\* Vörös kaucsukdugót nem célszerű használni (I. Bang loc. cit.), mert belőle sósav hatására  $\text{H}_2\text{S}$  fejlődhetik, mely a titrálást zavarja. Szürke kaucsukdugóból tapasztalatunk szerint  $\text{H}_2\text{S}$  nem keletkezik.

elnyerésére 100 cm<sup>3</sup> vizet töltöttünk s külön kísérlettel győződünk meg arról, hogy az abszorpciós lombikból a desztillálás folyamán esetleg eltávozó sósavgáz arzént nem visz magával. Vizsgálataink szerint a desztillátumot vízzel hígítani vagy hozzá sósavat adni nem szükséges, mert az AsCl<sub>3</sub> hidrolizálására a jelenlévő 100 cm<sup>3</sup> víz elegendő és a desztillálásnál mindig átmegy annyi HCl, amennyinek (3—24%) a titrálásánál jelen kell lennie.

Számos kísérletet végeztünk az As<sup>III</sup>-nek (az As<sup>III</sup>-t As<sub>2</sub>O<sub>3</sub> alakban használtuk) tömény sósavas oldatból közvetlen melegítéssel (levegőáram nélkül) való átdesztillálására, súlyt helyezve a KBr szerepének a vizsgálatára. A 2. táblázatban közölt kísérleti adatok szerint 50 cm<sup>3</sup> tömény sósavból 10 cm<sup>3</sup> átdesztillálásakor az As<sup>III</sup>-nak 96·7—98·7%-a megy át és a KBr nem, illetve csak lényegtelenül segíti elő az As<sup>III</sup> átdesztillálását; 25 cm<sup>3</sup> folyadékkal az As<sup>III</sup> kvantitatíve (KBr nélkül) átdesztillálódik. Megjegyzendő, hogy az As<sup>III</sup> már 20 cm<sup>3</sup>-rel is átmegy (KBr nélkül) célszerű azonban a biztonság kedvéért mindig 25 cm<sup>3</sup>-t átdesztillálni.

2. sz. táblázat.

As <sup>III</sup> -t tartalmazó oldat összetétele	Átdesztillált folyadék cm <sup>3</sup>	Desztillálási idő perc	Lemért As <sup>III</sup> mg																								
			15·18					31·67					60·18					83·59					116·19				
			Átdesztilládott As <sup>III</sup>																								
50 cm <sup>3</sup> töm. HCl + K Br g			mg	%*	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%													
—	10	12	14·81	97·56	31·11	98·23	59·41	98·72	82·46	98·65	112·44	96·77															
2	10	12	14·81	97·56	31·30	98·83	59·41	98·72	82·64	98·86	114·50	98·55															
—**	25	28	15·18	100	31·67	100	60·16	99·97	83·58	100	116·19	100															

\* A százalékszámításnál az összes táblázatokban a lemerő és átdesztillált mennyiségek között levő 0·2 mg-nál (0·05 cm<sup>3</sup> n/10 KBrO<sub>3</sub> = 0·187 mg As) kisebb arzénmennyiségeket nem vettünk figyelembe.

\*\* Ugyanazok az eredmények 2 g KBr alkalmazása mellett is.

### As<sup>V</sup> redukciós desztillálása.

Az As<sup>V</sup> redukálására a már említett FeCl<sub>2</sub>-on kívül több más vegyület is alkalmazást nyert. A. Classen és R. Ludwig<sup>1</sup> FeSO<sub>4</sub>-ot vagy Mohr-sót ajánlják. M. Rohmer<sup>2</sup> kéndioxidot, O. Piloty és A. Stock<sup>3</sup> kénhidrogént, P. Jannasch és E. Heimann<sup>4</sup> hidrazinsulfátot, C. Friedheim és P. Michaelis<sup>5</sup> methilalkoholt használnak redukáló szernek. E vegyületek közül a legalkalmasabbnak a FeSO<sub>4</sub>-t találtuk, amelynek még az az előnye is, hogy a leg-

<sup>1</sup> A. Classen und R. Ludwig, Ber. d. deutsch. chem. Ges. 18, 1112, 1885.

<sup>2</sup> M. Rohmer, loc. cit.

<sup>3</sup> O. Piloty und A. Stock, Ber. d. deutsch. chem. Ges. 30, 1649, 1897.

<sup>4</sup> P. Jannasch und E. Heimann, Verh. d. naturhist.-med. Vereins, Heidelberg, 9, 84, 1907.

<sup>5</sup> C. Friedheim und P. Michaelis, Ber. d. deutsch. chem. Ges. 28, 1414, 1895.

olcsóbb redukáló szer. Az  $\text{As}^{\text{V}}$  redukciós desztillációját tömény sósavas oldatból végezve azt találtuk, hogy az  $\text{As}^{\text{V}}$  50 cm<sup>3</sup> tömény sósavas, 5 g krist.  $\text{FeSO}_4$ -ot tartalmazó oldatból az  $\text{As}^{\text{III}}$ -hoz hasonló módon desztillálódik át, vagyis 10 cm<sup>3</sup> folyadékkal nem teljesen (a KBr úgy hat, mint az  $\text{As}^{\text{III}}$ -nál), 25 cm<sup>3</sup>-el azonban kvantitativé átmegy.

3. sz. táblázat.

AsV-t tartalmazó oldat összetétele	Átdestillált folyadék cm <sup>3</sup>	Desztillálási idő perc	Lemért AsV mg									
			12·56		30·92		63·55		86·21		111·70	
50 cm <sup>3</sup> töm. HCl + 5 g FeSO <sub>4</sub> + KBr g			Átdestillálódott As <sup>III</sup>									
			mg	%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%
—	10	12	12·37	98·49	30·55	98·80	62·59	98·49	85·08	98·69	109·82	98·32
2	10	12	12·37	98·49	30·55	98·80	62·52	98·49	85·27	98·91	109·82	98·32
—*	25	28	12·56	100	30·92	100	63·53	99·97	86·20	100	111·69	100

\* Ugyanazok az eredmények 2 g KBr alkalmazása mellett is.

Végeredményben tehát megállapítható, hogy az  $\text{As}^{\text{III}}$  és  $\text{As}^{\text{V}}$  ( $\text{FeSO}_4$  redukáló szerrel) tömény sósavas oldatból közvetlen melegítéssel könnyen átdestillálható. A KBr az adott körülmények mellett az arzén átdestillálását lényegesen nem befolyásolja. *Moser* és *Ehrlich* azon észlelete, mely szerint a KBr gyorsítja az  $\text{As}^{\text{III}}$  átdestillálását, nyilvánvalóan arra vezethető vissza, hogy ők más körülmények mellett vagyis nem közvetlen melegítéssel, hanem alacsonyabb hőfokon (vízfürdőről) végezték a desztillálást.

A közölt vizsgálatok alapján olyan arzénes növényvédelmi szerekben, melyeket nem szükséges elroncsolni, arzénmeghatározást végezve azt találtuk, hogy a KBr az arzén utolsó nyomainak az átdestillálását elősegíti; ugyanis 25 cm<sup>3</sup> átdestillálása után a desztilláló lombikban visszamaradt oldatban egyes szereknél még arzénnyomot találtunk, amit KBr alkalmazásakor nem tapasztaltunk. (A KBr szerepéről az  $\text{As}^{\text{V}}$  átdestillálásánál később lesz szó.)

Az elmondottaknak megfelelően a roncsolást nem igénylő növényvédelmi szerek arzéntartalmának a meghatározására a következő egyszerű és gyors eljárást használtuk:

A vizsgálandó szerből az arzéntartalomnak megfelelően 0·1—2 g-ot (a meghatározandó As 10—120 mg között mozoghat) mérünk a desztilláló lombikba, hozzáadunk 5 g  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ -ot, 2 g KBr-ot és 50 cm<sup>3</sup> tömény (1·19 fs.) sósavat (a lombik nyakára tapadt  $\text{FeSO}_4$ -ot a sósavval mossuk a lombikba). Ezután a már ismertetett módon desztillálunk le 25 cm<sup>3</sup>-t és titráljuk meg az átdestillált  $\text{As}^{\text{III}}$ -t. A Bunsen-lámpa megfelelő beállításával 25 cm<sup>3</sup> folyadék ledestillálása 25—30 percig tart, egyéb műveletekhez pedig (mérés, titrálás) kb. 15 perc szükséges, tehát a közölt eljárással a roncsolást nem igénylő növényvédelmi szerekben az arzén meghatározása  $\frac{3}{4}$  óra alatt kényelmesen elvégezhető.

Hasonlókép tömény sósavból való közvetlen desztillálást használnak *A. Heiduschka* és *A. Reuss*,<sup>1</sup> valamint *G. Hilgedorf*,<sup>2</sup> továbbá *F. Mach*,<sup>3</sup> *I. G. Farbenindustrie*<sup>4</sup> és a *E. Merck*<sup>5</sup> gyár a schweinfurti zöld és még egy-két növényvédelmi szer arzéntartalmának a meghatározásánál és az átdestillált arzént gravimetriásan vagy jodometriásan mérik. Ezek az eljárások azonban mind hosszadalmasabbak és költségesebbek a közölt módszerünknel s emellett nem használhatók *általánosan* a roncsolást nem igénylő szerek arzéntartalmának meghatározására. A leírt módon, hazai és külföldi szerekkel végzett arzénmeghatározások eredményeit a 4. táblázatban foglaltuk össze. A meghatározásoknál a 25 cm<sup>3</sup> ledestillálása után visszamaradt oldatot mindenkor arzénmentesnek találtuk.

### Roncsolás.

A szerves higanyos csávázószeres elroncsolására *Bodnár*, *Róth* és *Tergina*<sup>6</sup> a *Wöber*-féle eljárást találták legalkalmasabbnak, mellyel a legtöbb higanyos csávázószer egyszerűen és könnyen roncsolható. Kivétel a *Tillantint nedves* csávázószer, melynek elroncsolására a szerzők a kénsav és salétromsav elegyével való roncsolást ajánlják.

Az arzénos növényvédelmi szerek közül a *Tillantint* csávázószereseken (nedves és száraz) kívül a *Wöber*-eljárással még nehezen roncsolhatók a *Nosprasen*, *Nosprasil* és *Nosperit* permetező illetve porozószeresek. Ezek elroncsolására — a következőkben ismertetett módon — a kénsav-salétromsavas roncsolási eljárást használtuk. A többi arzénos növényvédelmi szer *Wöber* eljárásával — amelyet oly módon használtunk (visszafolyócső használata jelen esetben fölösleges), amint azt a higanyos csávázószereseknél *Bodnár*, *Róth* és *Tergina* alkalmazták — szintén jól és gyorsan roncsolható.

A salétromsav-kénsavas roncsolást *I. Bang*<sup>7</sup> tapasztalatainak felhasználásával a következőkép végeztük. Az elroncsolandó arzénos növényvédelmi szerből annak arzéntartalma szerint 0·2—3 g-ot mérünk bele egy 300 vagy 500 cm<sup>3</sup>-es Kjeldahl-lombikba. A lombikban levő anyagra annyi füstölgő salétromsavat öntünk, hogy átnedvesedjék és a szer mennyisége és minősége szerint 5—25 cm<sup>3</sup> tömény kénsavat és néhány üveggyöngyöt vagy horzsakövet adunk hozzá. Ezután a lombikot kezdetben kis lánggal óvatosan melegítjük, majd fokozatosan növelve a lángot úgy folytatjuk a hevítést, hogy a keverék ne legyen erős forrásban. Ha a nitrózus gőzök fejlődése gyöngül, a forró kénsavas oldatba cseppenként adunk füstölgő salétromsavat. E célra igen alkalmasnak bizonyult a *Bang* által is használt kétszer meghajlított szárú csepegtető tölcser. A salétromsavnak ilyen módon való

<sup>1</sup> *A. Heiduschka* und *A. Reuss*, loc. cit.

<sup>2</sup> *G. Hilgedorf*, Nachrbl. Deutsch. Pflanzenschutzdienst 10, 28, 1930.

<sup>3</sup> *F. Mach*, loc. cit.

<sup>4</sup> *I. G. Farbenindustrie*, loc. cit.

<sup>5</sup> *E. Merck*, loc. cit.

<sup>6</sup> *Bodnár János dr.*, *Róth Evelin Lili dr.* és *Tergina Irén dr.*, Kísérletügyi Közlemények XXXII. 69, 1929; Zeitschr. f. analyt. Chem. 74, 81, 1928.

<sup>7</sup> *I. Bang*, loc. cit.



4. sz. táblázat. Arzénmeghatározás roncsolást nem igénylő növényvédelmi szerekben.

Sorszám	Vizsgált növényvédelmi szer	A szer előállítója*	Lemért vizsgálati anyag g	n/10 KBrO <sub>3</sub> oldat cm <sup>3</sup>	As mg	As %
1	Natriumarzenit	Güttler et Co, Hamburg	0·0986	11·50	43·10	43·72
2	Natriumarzeniat Silesia	«	0·1132	11·70	43·85	38·74
3	Kálciumarzeniat Silesia	«	0·1400	9·85	36·92	26·37
4	Ólomarzeniat Silesia	«	0·2054	11·25	42·16	20·53
5	Schweinfurti zöld Silesia		0·1046	11·75	44·04	42·10
6	Schweinfurti zöld	J. D. Riedel A. G. Berlin—Britz	0·1196	13·75	51·54	43·09
7	Elafrosin	«	0·1510	17·20	64·47	42·69
8	Urania zöld	Holzverkohlung Industrie, A. G., Schweinfurt	0·1186	14·50	54·35	45·82
9	St. Urban zöld	G. Siegle, Stuttgart	0·1140	12·80	47·97	42·08
10	Titania zöld	Chem. Fabr. Webel, Mainz	0·1008	11·55	43·29	42·95
11	Frankonia zöld	Wilhelm Satler A. G., Schweinfurt	0·1094	11·85	44·41	40·60
12	Funguran	Pflanzenschutz G. m. b. h., Schweinfurt	0·9438	11·85	44·41	4·71
13	Vinuran	«	1·9948	10·70	40·10	2·01
14	Arzopác	Krausz-Moskovits R. T., Budapest	0·2586	7·70	28·86	11·16
15	Tutokil (1927)	Chinoïn R. T., Ujpest	0·9865	15·10	56·59	5·74
16	Porzol (1930)	«	1·0268	9·45	35·42	3·45
17	Kalkarseniat	Dr. R. Maag Chem. Fabr., Dielsdorf	0·2194	15·65	58·66	26·74
18	Arseniate de Chaux	Fabr. de Prod. Chim. Flora, Dubendorf	0·1264	9·40	35·23	27·94

\* A készítmények díjmentes rendelkezésre bocsájtásáért a gyáraknak ezúton is köszönetet mondunk.

adagolása fontos, mert ha nagyobb részletekben adagoljuk a kénsavba, jóval több salétromsav használódik el az anyag teljes elroncsolásához; így pl. 5 g *Uspulun-Universal* 25 cm<sup>3</sup> tömény kénsav használatával mellett fenti módon 15 cm<sup>3</sup> füstölő salétromsavval tökéletesen elroncsolódik, ha azonban a salétromsavat 10 cm<sup>3</sup>-enként adjuk hozzá, akkor 30–40 cm<sup>3</sup> is szükséges. Az anyag elroncsolása akkor fejeződött be, ha a SO<sub>3</sub>-gőzök fejlődéséig hevített kénsavas oldat nem barnul meg újra; ekkor még 5–10 percig tartjuk forrásban.

Roncsolás után az oldatban levő arzén desztillálásánál, illetve a desztillátumban a KBrO<sub>3</sub>-os titrálással való meghatározásánál igen fontos, hogy a kénsavas oldatban salétromsavnak legcsekélyebb nyomai se maradjanak. Roncsolás után a salétromsav részben mint nitrozilkénsav marad vissza, amely a tömény kénsavas oldat főzésekor nem bomlik el. A salétromsav legutolsó nyomainak elűzésére *Bang* a tömény kénsavas oldatot vízzel felhígítja és a vizet teljesen elforralja. *H. Engleson*<sup>1</sup> tömény (hidegen telített) ammoniumoxaloldatot elegyít a kénsavhoz és az oldatot a kénsavgőzök megjelenéséig befőzi. Vizsgálataink szerint mindkét eljárás alkalmas a kénsavas roncsolási oldat salétromsavtól való mentesítésére. Az eljárások menete a következő: 1. a roncsolási oldathoz addig adunk vizet, amíg nitrozusgőzök szabadulnak fel és a híg kénsavas oldatot a kénsavgőzök megjelenéséig erősen forraljuk. Célszerű ezt a műveletet hasonló mennyiségű vízzel megismételni és az oldatot a kénsavgőzök megjelenése után is még 5–10 percig forralni, mert a salétromsav legutolsó nyomai csak így távolíthatók el, 2. a hidegen telített amoniumoxaloldatból 20–30 cm<sup>3</sup>-t öntünk a roncsolási oldathoz és a továbbiakban a fenti módon járunk el azzal a különbséggel, hogy itt az eljárás megisméltése nem szükséges. Ha a roncsolási oldatnak nem az egész mennyiségét használjuk az arzén meghatározásához, célszerű a vízzel ismert térfogatra feltöltött oldat egy kis részletében NO<sub>3</sub>-ra kémlelni s ha a reakció pozitív, akkor a salétromsav elűzésére szolgáló műveleteket az oldat ismert részletével megismételjük. Ha a roncsolási oldat egész mennyiségében határozzuk meg az arzént, akkor a salétromsav jelenlétét elárulja egyrészt az, hogy a kénsavas oldat sósavval és FeSO<sub>4</sub>-tal történő desztillációjakor a desztillálható oldat átmenetileg zöldes-fekete színt mutat (NO<sub>3</sub>-reakció), másrészt pedig, hogy a desztillátumhoz cseppentett metil-oránzs elszíntelenedik (a desztillálásnál salétromsav jelenlétében Cl<sub>2</sub> keletkezik). Ebben az esetben a roncsolást új anyaggal meg kell ismételni.

A sok szervesen töltőanyagot (kaolin, kréta) és kalciumot tartalmazó növényvédelmi szereknél a roncsolási oldat felhígításakor nagy mennyiségű csapadék (gipsz, kovasav) válik ki és a töltőanyaggal együtt lerakódik a lombik aljára s a víz nyugodt elforralását (a salétromsav elűzését) nagyon megnehezíti. Ilyen esetekben egyszerűen úgy járunk el, hogy a csapadékot leszűrjük, jól kimossuk és a szüredékből főzzük el a salétromsavat. Szabadként is tartalmazó arzénes szereknél a roncsolásnál a kén részben oxidáló-

<sup>1</sup> *H. Engleson, Zeitschr. für physiol. Chem.* 111, 201, 1920.

dik, részben pedig visszamarad, azonban nem szükséges eltávolítani, mert sem a salétromsav elűzésére, sem pedig az arzén meghatározására nem hat zavarólag.

Az ismertetett roncsolási eljárás, akkor felel meg céljának, ha a roncsolás nem jár arzénveszteséggel. Az arzénes növényvédelmi szerek rendszeren tartalmaznak több-kevesebb klórt és így adva van annak a lehetősége, hogy  $\text{AsCl}_3$  keletkezhessek. Higanyt tartalmazó arzénes szereknél felmerült még az a kérdés is, hogy a higany nem segíti-e elő az arzén elillanását. E kérdések megvizsgálására pontosan ismert arzéntartalmú oldatot konyhasó és szublimát hozzáadása után roncsoltunk és a lombikban visszamaradt oldatokban meghatároztuk az arzént. Végeztünk még összehasonlító vizsgálatot oly módon is, hogy egy klór- és higanymentes organikus arzénes szerben (Trockenbeize «Höchst») konyhasó és szublimát hozzáadásával történő roncsolás után is meghatároztuk az arzént. A nyert eredményeket az 5. táblázat tartalmazza.

5. sz. táblázat.

Vizsgálati anyag		n/10 $\text{KBrO}_3$ -oldat $\text{cm}^3$
5 $\text{cm}^3$ $\text{As}_2\text{O}_3$ -oldat .....		11·1
5 $\text{cm}^3$ $\text{As}_2\text{O}_3$ -oldat + 1 g NaCl .....		11·1
5 $\text{cm}^3$ $\text{As}_2\text{O}_3$ -oldat + 0·5 g $\text{HgCl}_2$ .....		11·1
Trockenbeize Höchst	1·0051 g .....	6·05 (= 2·26% As)
	0·8747 g + 0·3 g $\text{HgCl}_2$ + 1 g NaCl .....	5·25 (= 2·25% As)

Az 5. táblázat adatai azt bizonyítják, hogy a roncsolás klór vagy higany jelenlétében sem jár arzénveszteséggel.

Roncsolás után az arzén kénsavas oldatban mint  $\text{As}^V$  van jelen s ezért szükséges volt annak a megvizsgálása, hogy a tömény kénsavas oldatban jelenlevő  $\text{As}^V$ -t milyen körülmények mellett lehet, mint  $\text{AsCl}_3$ -t kvantitativ ledesztillálni. Az előző vizsgálatokhoz hasonlóan itt is úgy jártunk el, hogy előbb az  $\text{As}^{III}$  átdestillálását vizsgáltuk.

### $\text{As}^{III}$ desztillálása kénsavas oldatból.

*K. Röhre*<sup>1</sup> vizsgálatai szerint az  $\text{AsCl}_3$  átdestillálására gyorsító hatást gyakorolnak azok az anyagok, amelyek az  $\text{AsCl}_3$  disszociációját és hidrolízis útján történő elbomlását visszaszorítják. A disszociációt kloridok, a hidrolízis pedig vízelvonó anyagok (tömény savak) hozzáadásával lehet visszaszorítani. A vizsgált anyagok közül *Röhre* a kénsavat<sup>2</sup> és foszforsavat, a kalcium- és alumíniumkloridot találta a leghatásosabbnak. Így tehát kénsav jelenléte csak előnyös lehet az arzénnek sósavas oldatból való átdestillálására, azonban

<sup>1</sup> *K. Röhre*, Zeitschr. für analyt. Chem. 65, 109, 1924.

<sup>2</sup> *Ducru* (Compt. rend. 127, 227, 1898) már *Röhre* előtt azt találta, hogy tömény-kénsav elősegíti az arzén átdestillálását.

a tömény kénsavhoz tömény sósavat adva oly hevesen reagálnak, hogy könnyen állhat elő arzénveszteség. Ezért szükségesnek bizonyult az arzént tartalmazó tömény kénsavas oldatot annyi vízzel hígítani, hogy az kb. 50%-os (súly %) legyen. Ennek alapján először is az As<sup>III</sup> 50%-os kénsavas, valamint vizes oldatból való átdestillálhatóságát vizsgáltuk. E vizsgálatok eredményeit a 6. táblázatban foglaltuk össze.

6. sz. táblázat.

As <sup>III</sup> -t tartalmazó oldat összetétele			Lemért As <sup>III</sup> mg									
			10·68		30·73		61·47		82·70		122·94	
50 cm <sup>3</sup> töm. HCl +			25—25 cm <sup>3</sup> folyadékkal átdestillálódott As <sup>III</sup>									
50%-os H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> cm <sup>3</sup>	H <sub>2</sub> O cm <sup>3</sup>	KBr g	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%
15	—	—	10·68	100	30·55	100	60·91	99·09	81·71	98·80	121·81	99·08
15	—	2	10·68	100	30·73	100	61·47	100	82·64	100	122·93	100
50	—	—	10·68	100	30·55	100	60·91	99·09	81·52	98·57	121·81	99·08
50	—	2	10·68	100	30·73	100	61·47	100	82·64	100	122·75	100
—	15	—	10·49	98·22	30·55	100	61·09	99·38	82·27	99·48	122·00	99·27
—	15	2	10·68	100	30·73	100	61·28	100	82·46	99·71	122·56	99·69
—	50	—	8·45	79·12	25·67	83·53	51·35	83·54	67·28	81·35	103·07	83·84
—	50	2	8·81	84·49	26·24	85·39	52·10	84·76	68·21	82·48	104·57	85·06

A 6. táblázatban közölt kísérleti adatok szerint 15 vagy 50 cm<sup>3</sup> 50%-os kénsav + 50 cm<sup>3</sup> tömény sósav összetételű oldatban jelenlevő As<sup>III</sup> [kisebb mennyiségű (10 mg As) kivételével] 25 cm<sup>3</sup> desztillátummal csak KBr használata esetén megy át kvantitatív. A desztillálást 15, illetve 50 cm<sup>3</sup> vizes oldatból végezve azt találtuk, hogy nagyobb mennyiségű víz (50 cm<sup>3</sup>) jelenlétében — amikor a tömény sósav erősebben felhígul — jóval kevesebb As<sup>III</sup> (79·1—83·8%) desztillálódik át, mint hasonló mennyiségű kénsavas oldatból. A KBr ugyan ez esetben is elősegíti az AsCl<sub>3</sub> illanását, de az átdestillálás (25 cm<sup>3</sup>-rel) nem kvantitatív.

#### As<sup>V</sup> redukciós desztillálása kénsavas oldatból.

Az As<sup>V</sup> 50%-os kénsavas és vizes oldatból való redukciós desztillálásánál a 7. táblázatban összefoglalt kísérleti eredményeket nyertük.

A 7. táblázat adataiból kitétnik, hogy 50%-os kénsav+50 cm<sup>3</sup> tömény sósav összetételű oldatból az As<sup>V</sup> FeSO<sub>4</sub>-tal redukálva, 25 cm<sup>3</sup> desztillátummal java részben átdestillál s KBr hozzáadással az arzén átdestillálása minden esetben kvantitatív. Vizes oldatból aszerint, hogy mennyire csökken a sósav töménysége az As<sup>V</sup>-nek csak 3—30%-a redukálódik és desztillálódik át (25 cm<sup>3</sup>-rel). KBr használatával az átdestillált arzén mennyisége 79—98·9%-ra emelkedik ugyan, de 50 cm<sup>3</sup>-nél több sósavat használva és 25 cm<sup>3</sup>-nél többet desztillálva sem megy át az összes arzén.

7. sz. táblázat.

AsV-t tartalmazó oldat összetétele			Lemért AsV mg									
			11·25		28·40		56·80		75·32		113·60	
50 cm <sup>3</sup> töm. HCl + 5 g FeSO <sub>4</sub> +			25—25 cm <sup>3</sup> folyadékkal átdestillálódott AsV									
50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -os H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> cm <sup>3</sup>	H <sub>2</sub> O cm <sup>3</sup>	KBr g	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%	mg	%
15	—	—	11·24	100	28·11	98·98	56·41	99·31	74·77	99·27	112·82	99·31
15	—	2	11·24	100	28·30	100	56·78	100	75·15	100	113·56	100
50	—	—	11·24	100	28·11	98·98	56·22	98·98	74·77	99·27	112·82	99·31
50	—	2	11·24	100	28·30	100	56·78	100	75·15	99·27	113·38	99·81
—	15	—	3·95	35·11	8·81	31·02	17·80	31·34	23·43	31·11	35·23	31·01
—	15	2	11·06	98·31	28·11	98·98	56·22	98·98	74·77	99·27	112·25	98·81
—	50	—	0·38	3·38	0·94	3·31	1·69	2·97	2·25	2·99	3·37	2·97
—	50	2	9·56	84·98	22·49	79·19	45·16	79·21	60·16	79·87	90·14	79·35

Kísérleteink szerint tehát a kénsavnak az As<sup>V</sup> hígabb (14—28%) sósavas oldatból való redukciós desztillálásánál fontos szerepe van. Az As<sup>III</sup> hasonló körülmények mellett történt desztillálásánál kapott eredményeket (6. táblázat) figyelembe véve arra következtethetünk, hogy a kénsav egyrészt az As<sup>V</sup>-ből redukált As<sup>III</sup> átdestillálását (az AsCl<sub>3</sub> tenziójának növelésével) másrészt az As<sup>V</sup> FeSO<sub>4</sub>-os redukcióját lényegesen elősegíti. A kénsavnak az As<sup>V</sup> redukciós desztillációját elősegítő hatása vízelvonó tulajdonságával és a forrpoint emelkedésével magyarázható.

*Röhre*<sup>1</sup> vizsgálatai szerint a hidrogénbromid is redukálja az As<sup>V</sup>-t, de a redukció alkalmával keletkező bróm az átdestillált háromértékű arzént vissza-oxidálja s ép emiatt a KBr-ot mint redukálószer (FeSO<sub>4</sub> nélkül) KBrO<sub>3</sub>-os titrálás esetén nem lehet használni. Vizsgálataink szerint az As<sup>V</sup>-nek, tömény sósavas oldatból KBr jelenlétében desztillálva (25 cm<sup>3</sup> desztillátummal), csak 95%-a megy át. A káliumbromid, illetve a belőle felszabaduló hidrogénbromid ferroszulfát jelenlétében is redukál (As<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 10HBr = 2AsBr<sub>3</sub> + 2Br<sub>2</sub> + 5H<sub>2</sub>O), azonban a kivált brómot a ferroszulfát megköti [6FeSO<sub>4</sub> + 3Br<sub>2</sub> = 2Fe<sub>3</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> + 2HBr] és így nem desztillál át. Tömény sósavas oldatban a ferroszulfát az ötértékű arzént kvantitatív redukálja. A KBr ugyan szintén részt vesz a redukcióban (brómkiválás), azonban a redukciós desztilláció eredményeit csak alig befolyásolja (3. táblázat, 10 cm<sup>3</sup> desztillátum). A ferroszulfáttal való redukció híg sósavas oldatban tökéletlen s az arzén csak káliumbromid jelenlétében desztillál át kvantitatív (7. táblázat). Ebből, valamint a pillanatnyilag észlelhető brómkiválásból arra lehet következtetni, hogy a káliumbromid, illetve a belőle felszabaduló hidrogénbromid a fenti egyenletek szerint részt vesz az As<sup>V</sup> sósav-kénsavas oldatban való redukációjában. A desztillátumban csak kevés kötött brómot sikerült kimutatni, ami arra mutat, hogy az arzénnek csak igen kis része desztillál át bromidhoz kötötten.

<sup>1</sup> K. Röhre, loc. cit.

Megemlítjük még azokat a kísérleteinket is, melyekben kisebb töménységű (20%-os) kénsavas oldatból végeztük az  $\text{As}^{\text{V}}$  redukciós desztillációját. Ilyen módon azonban az arzén egyszeri desztillálással nem megy át (a sósav,  $\text{FeSO}_4$  és  $\text{KBr}$  mennyiségének növelése esetén sem), illetve csak akkor, ha a kénsav mennyiségét megfelelő mennyiségre (50%) növeljük.

A metilalkoholt — amelyet magában először *C. Friedheim* és *P. Michaelis*<sup>1</sup> használták az  $\text{As}^{\text{V}}$  redukciójára — is megvizsgáltuk abból a szempontból, hogy elősegíti-e 20%-os kénsavas oldatból az  $\text{As}^{\text{V}}$   $\text{FeSO}_4$ -tal történő redukciós átdestillálását. Kísérleteink szerint metilalkohol (5 cm<sup>3</sup>) jelenlétében az  $\text{As}^{\text{V}}$   $\text{FeSO}_4$ -tal redukálva egyszeri desztillálással kvantitativ át megy. Vizsgálataink szerint a metilalkohol redukciót gyorsító hatását réz és higany jelenléte lényegesen befolyásolja. Kis mennyiségű (100 mg) réz nem hatott károsan, ellenben több réz és igen kevés higany (50 mg-nál kevesebb) a metilalkohol gyorsító hatását az  $\text{As}^{\text{V}}$  redukciós desztillálására teljesen megszüntette.

Az előzőekben ismertetett vizsgálatok alapján a *szerves anyagot vagy szerves kötésű arzént tartalmazó növényvédelmi szerek arzéntartalmának* a meghatározására a következő egyszerű és gyors eljárást használtuk.

A vizsgálandó növényvédelmi szerből arzéntartalma szerint 0.2—3 g-ot (a meghatározandó arzénmennyiség 10—120 mg között lehet) roncsolunk el. A könnyen roncsolódó szereket magában a desztilláló lombikban *Wöber* eljárása szerint a nehezen roncsolódókat pedig kénsav és salétromsav elegyével Kjeldahl-lombikban roncsoljuk el. Ezután a tömény kénsavas roncsolási oldathoz hozzáadunk annyi vizet, hogy az oldat kénsavtartalma kb. 50% legyen, a lehűlt oldatot átöntjük a desztilláló lombikba, a roncsoló lombikot a desztilláláshoz használandó 50 cm<sup>3</sup> tömény sósavval utána mossuk, hozzáadunk 5 g kristályos  $\text{FeSO}_4$ -ot, 2 g  $\text{KBr}$ -ot, ledesztillálunk belőle 25 cm<sup>3</sup>-t és a desztillátumban az arzént az ismertetett módon megtitraljuk. Ha az elroncsolt növényvédelmi szerben az arzén mellett egyéb meghatározást (Cu, Hg stb.) akarunk végezni, akkor a kénsavas roncsolási oldatot vízzel határozott térfogatra feltöltjük és ennek egy részletét használjuk a desztilláláshoz oly módon, hogy a meghatározáshoz kivett oldat  $\text{H}_2\text{SO}_4$  koncentrációját tömény  $\text{H}_2\text{SO}_4$  hozzáadásával 50%-ra emeljük. Az arzén meghatározása a leírt módon a *Wöber* szerint roncsolható szereknél 1 $\frac{1}{2}$  óra, a nehezebben roncsolható szereknél pedig 3—5 óra alatt kényelmesen elvégezhető.

A forgalomban levő és roncsolást igénylő hazai és külföldi arzénos növényvédelmi szerekkel végzett arzénmeghatározások eredményeit\* — felüntetve a meghatározásokhoz lemért anyag- és a titráláshoz elhasznált n/10  $\text{KBrO}_3$  oldatmennyiségeket is — a 8. táblázatban foglaltuk össze.

<sup>1</sup> *C. Friedheim* és *B. Michaelis*, loc. cit.

\* A párhuzamos meghatározások között csak század %-okban voltak eltérések s a desztilláló lombikban visszamaradt oldat minden esetben arzénmentesnek bizonyult.

8. sz. táblázat. Arzénmeghatározás roncsolást igénylő növényvédelmi szerekben.

Sorszám	Vizsgált növényvédelmi szer	A szer előállítója <sup>1</sup>	Lemért vizsgálati anyag g	n/10 KBrO <sub>3</sub> oldat cm <sup>3</sup>	As mg	As %
1	Tillantin nedvespác	J. G. Farbenindustrie A. G. Höchst	1·6272	7·75	29·05	1·78
2	Tillantin	«	1·0047	6·70	25·11	2·50
3	Uspulun-Universal	«	1·6182	7·90	29·61	1·83
4	Trockenbeize «Höchst»	«	0·9920	5·95	22·30	2·25
5	Tillantin B. <sup>2</sup>	«	1·0068	5·25	19·68	1·95
6	Tillantin C. <sup>2</sup>	«	1·0042	5·40	20·24	2·01
7	Nosprasen	«	0·5020	6·60	24·74	4·92
8	Nosprasil	«	1·0362	12·90	48·35	4·67
9	Nosperit	«	3·0210	4·40	16·49	0·55
10	Gralit	«	0·3632	11·20	41·98	11·56
11	Sch. No. 714 <sup>3</sup>	«	1·1334	5·40	20·24	1·78
12	Aresin	«	0·2984	15·50	58·09	19·47
13	Abavit	Ludwig Mayer, Mainz	0·3096	6·35	23·80	7·69
14	Betanal porcsávázó	«	0·5078	12·50	46·85	9·23
15	Meritol	E. Schering, Berlin	0·2042	6·50	24·36	11·93
16	Cuprodyl	Sacharin Fabrik A. G., Magdeburg	0·5078	14·25	53·41	10·52
17	Bleiarsenat-paste	Güttler & Co., Hamburg	0·4357	12·10	45·35	10·41
18	Vermisil	«	0·4448	13·80	51·72	11·63

<sup>1</sup> A készítmények díjmentes rendelkezésre bocsájtásáért a gyáraknak ezúton is köszönetet mondunk.

<sup>2</sup> Jelenleg már nincsenek forgalomban.

<sup>3</sup> Kísérleti szer.

Sorszám	Vizsgált növényvédelmi szer	A szer előállítója	Lemért vizsgálati anyag g	n/10 KBrO <sub>3</sub> oldat cm <sup>3</sup>	As mg	As %
19	Usil	Güttler & Co., Hamburg	0·1728	18·00	67·46	39·04
20	Bleiarsenat «Borchers»	Voma Chem. Werke, Alfeld	0·3388	13·60	50·97	15·04
21	Arsenstäubungsmittel «Hinsberg 1922»	O. Hinsberg, Nackenheim	0·7560	5·80	21·74	2·88
22	Fusibar A.	F. Schacht, Braunschweig	0·6720	8·60	32·23	4·80
23	Arsotax	Chem. Fabr. Heyden A. G., Radebeul-Dresden	0·5020	8·70	32·61	6·50
24	Hercyna	Gebr. Borchers A. G., Goslar	0·5434	11·55	43·29	7·97
25	Kupfermeritol	Schering-Kohlbaum A. G., Berlin	0·4674	16·95	63·53	13·59
26	Arzola	Chinoin R. T., Ujpest	0·2026	9·35	35·04	17·30
27	Molex	«	0·6038	10·30	38·60	6·39
28	Pulvarzol	«	1·1260	20·00	74·96	6·16
29	Tutokil	«	0·6252	11·20	41·98	6·71
30	Arzola 45	«	0·1888	14·80	55·47	29·38
31	Darsin permetezőszer	Krausz-Moskovits R. T., Budapest	0·1526	12·00	44·98	29·47
32	Darsin porozószér	«	0·4272	9·90	37·10	8·69

### Az arzén meghatározása mikroeljárással.

A kisebb arzéntartalmú, szerves anyagot tartalmazó növényvédelmi szerekből egy-egy meghatározáshoz 1—3 g-ot, több alkatrész meghatározása esetén pedig 6—8 g-ot kell elroncsolni. Ilyen esetben különösen a nehezen roncsolódó anyagoknál a roncsolás elég sokáig tart. Ezért szükségesnek bizonyult megfelelő mikromódszer kidolgozása, melyhez kevesebb (50—150 mg) vizsgálati anyag lévén szükséges, a roncsolás sokkal gyorsabban végezhető.

A mikromódszer kidolgozásánál legcélszerűbbnek látszott az irmertetett makromódszer alapulvétele.



### Mikrotitrálás.

A Győry-féle arzénmeghatározást *Ramberg* és *Sjörström*<sup>1</sup> alkalmazták először mint mikroeljárást majd *H. Engleson*<sup>2</sup> foglalkozott vele részletesebben. A titráláshoz nevezett szerzők előírása szerint literenként 0·1485 g  $\text{KBrO}_3$ -ot tartalmazó oldatot használtunk, melynek egy  $\text{cm}^3$ -e 0·2 mg fémarszénnek felel meg. A titrálás *Engleson* vizsgálatai szerint  $\pm 0\cdot002$  mg pontossággal végezhető és csak akkor ad helyes eredményeket, ha a titrálendő oldat sósavkoncentrációja 3·8—6·5% között van. Nagyobb sósavkoncentráció esetében (11%-ig) is lehet jó eredménnyel titrálni, ha a titrálás vége felé igen lassan — 2—3 perces időközben — csepegtetjük a  $\text{KBrO}_3$ -oldatot. Azonban ilyen módon hosszú ideig tart a titrálás s ezért célszerűnek találtuk a titrálást mindig a fennebb megadott sósavkoncentráció határok között végezni. A titráláshoz használt vegytiszta sósav mindig tartalmaz nyomokban  $\text{KBrO}_3$ -ot fogyasztó anyagokat (Fe,As), amit a mikrotitrálásnál okvetlenül figyelembe kell venni, úgyszintén azt is, hogy a titrálásnál indikátorul használt metiloráns is fogyaszt  $\text{KBrO}_3$ -ot. *Engleson* az arzén mikrotitráláshoz igen híg 0·02—0·04%-os metiloránsoldatból egy cseppet használt, súlyt helyezve arra, hogy az indikátor mennyisége (cseppnagyság) minden esetben ugyanaz legyen. Ezek szerint az arzén mikrotitrálásánál mindig szükséges külön titrálással (vakpróba) a használt sósav és metiloránsoldat  $\text{KBrO}_3$ -fogyasztását is meghatározni és az arzén titrálásánál kapott értékből levonni. A metiloráns alkalmazását vizsgálva a mikrotitrálásnál, azt találtuk, hogy a makrotitrálásnál használt 0·1%-os metiloránsoldat itt is használható, ha pontosan mindig ugyanazt a mennyiséget (cseppnagyság) használjuk belőle. Az 0·1%-os metiloránsoldatot  $\text{KBrO}_3$ -fogyasztására nézve a 9. táblázatban közölt adatok

9. sz. táblázat.

Metiloránsoldat cseppek száma (1 csepp = 0·02 $\text{cm}^3$ )	$\text{KBrO}_3$ -oldat (1 $\text{cm}^3 = 0\cdot02$ mg As) $\text{cm}^3$	Egy csepp metiloránsoldat fogyasztotta $\text{KBrO}_3$ -oldat* $\text{cm}^3$
1	0·245	—
2	0·285	0·040
3	0·325	0·040
10	0·625	0·042

\* Egy csepp metiloránsoldat  $\text{KBrO}_3$ -fogyasztását úgy számítottuk ki, hogy a titráláshoz elhasznált és az egy csepp metiloránsoldat használatakor elfogyott  $\text{KBrO}_3$ -oldat  $\text{cm}^3$ -ek különbségét osztottuk a titráláshoz vett és eggyel csökkentett cseppek számával.

<sup>1</sup> *Ramberg* und *Sjörström*, Ber. d. schwed. Arsenkommission (idézve *A. Rüdüsle*: Nachweis und Bestimmung der Elemente, Zürich, Bd. VI, S. 1253, 1923, munkából).

<sup>2</sup> *H. Engleson*, loc. cit.

nyújtanak felvilágosítást. A metiloránsz adagolására olyan csepegtető pipettát használtunk, melyből kifolyó cseppek  $0\cdot02\text{ cm}^3$ -esek voltak. A titrálásokat  $150\text{--}150\text{ cm}^3$  5%-os sósavas oldatban végeztük.

A csepp nagyságát (térfogatát) a pipetta tartási módja is befolyásolja aszerint, hogy függőlegesen vagy ferdén tartjuk a pipettát, változik a metiloránszoldatot  $\text{KBrO}_3$ -fogyasztása. A különbség  $0\cdot02\text{--}0\cdot03\text{ cm}^3$  is lehet. Ép ezért célszerű — úgy mint kísérleteinknél is történt — ha a metiloránszoldatot függőlegesen tartott pipettából adagoljuk.

Különböző arzéntartalmú ( $0\cdot034\text{--}3\cdot429\text{ mg As}^{\text{III}}$ ), kb. 5% sósavat tartalmazó oldatokkal végzett titrálási kísérleteinknél a lemért és talált arzénmennyiségek között  $0\cdot003\text{ mg}$  volt a maximális különbség. A titrálendő oldat térfogata tág határok között ( $100\text{--}300\text{ cm}^3$ ) között változhat, anélkül, hogy a titrálás befejezésének a felismerését károsan befolyásolná.

### Mikroroncsolás.

A mikromeghatározáshoz  $15\text{--}150\text{ mg}$  vizsgálati anyagot roncsolunk el. Az elroncsolást ( $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HNO}_3$ ) nem szükséges *Kjeldahl*-lombikban végezni, hanem közvetlenül a desztilláló lombikban is végezhető. A makroeljárásnál, nyitott lombikban végzett roncsolásnál, vizsgálataink szerint (5. táblázat) nincs arzénvesztés vagy legalább is a vesztés nem olyan fokú, hogy az  $n/10\text{ KBrO}_3$ -tal mérhető volna. Mikroeljárás szerint határozva meg az arzént a növényvédelmi szerekben, kezdetben mindig alacsonyabb értékeket kaptunk, aminek okát abban találtuk meg, hogy a nyitott lombikban történő roncsolásnál igen kis mennyiségű arzén elillan, amely mennyiség a mikrotitrálásnál — szemben a makrotitrálással — nem hanyagolható el. Ez az arzénvesztés kiküszöbölhető, ha a roncsolást a lombik nyílásához köszörült  $50\text{ cm}$  hosszú visszafolyócsővel ellátott lombikban végezzük. A mikroroncsoláshoz tömény kénsavból mindig  $5\text{ cm}^3$ -t veszünk, füstölő salétromsavból — melyet célszerű előzőleg arzénre megvizsgálni — az elroncsolandó növényvédelmi szer minőségétől függően  $1\text{--}3\text{ cm}^3$  szükséges, melyet kis részletekben a visszafolyó csövön át csepegtetünk az elroncsolandó anyaghoz. A roncsolást úgy végezzük, mint ahogy a makroeljárásnál részletesen leírtuk. A mikroroncsolás az elroncsolandó kis anyagmennyiségre való tekintettel gyorsan  $5\text{--}10$  perc alatt megy végbe s nagyon nehezen roncsolódó anyagoknál sem tart tovább  $15$  percnél. A roncsolás befejezése után eltávolítjuk a visszafolyó csövet (a további forralás nem jár arzénvesztéssel) és a kénsavgőzök megjelenéséig való óvatos melegítéssel a főlös salétromsavat elűzzük. Ezután az oldatot a nitrozilkénsav elbontása céljából  $10\text{ cm}^3$  hidegen telített ammoniumoxalatoldattal elegyítjük, a vizet elfőzzük és a kénsavgőzök megjelenése után még néhány percig forraljuk.

### $\text{As}^{\text{III}}$ mikrodesztillálása kénsavas oldatból.

Az  $\text{AsCl}_3$  ledesztillálását a mikroeljárásnál is kb. 50%-os kénsavas oldatból végezzük  $50\text{ cm}^3$  tömény ( $1\cdot19\text{ fs.}$ ) sósav hozzáadásával. Desztillá-

lásra az ismertett desztillálókészülék jól használható, azzal a különbséggel, hogy a desztillátum felfogására nagyobb (500 cm<sup>3</sup>-es) lombikot használunk mivel a mikrotitráláshoz szükséges sósavkoncentráció elérése céljából a desztillátumot jobban fel kell hígítani.

15—15 cm<sup>3</sup> 0·03—3·5 mg arzént tartalmazó 50%-os kénsavas oldathoz hozzáadva 50—50 cm<sup>3</sup> tömény sósavat, azt találtuk, hogy az arzén 25 cm<sup>3</sup> folyadékkal kvantitativ átdesztillálódik. Minden esetben szükséges megállapítani, hogy a meghatározásokhoz használt kénsav+sósav desztillátuma mennyi KBrO<sub>3</sub>-oldatot fogyaszt s a fogyasztást a titrálásnál elhasznált KBrO<sub>3</sub> mennyiségéből le kell vonni. Ha a kénsav+sósav desztillátuma 0·3 cm<sup>3</sup> KBrO<sub>3</sub>-oldatnál többet fogyaszt, más sósavról, illetve kénsavról kell gondoskodni. A desztillátumot 100 cm<sup>3</sup> vízben fogjuk fel, melyhez a desztillálás befejezése után 150 cm<sup>3</sup> vizet kell adni, hogy a titrálandó oldat sósavkoncentrációja az előírt 3·8—6·5% között legyen.

### As<sup>V</sup> mikroredukciós desztillálása 50%-os kénsavas oldatból.

A mikroeljárásnál az ötvegyértékű arzén redukciójára a makroeljárásnál használt kristályos FeSO<sub>4</sub> nem bizonyult alkalmasnak. Ennek valószínű magyarázata az, hogy az arzén ledesztillálásánál minimális vas megy át a desztillátumba, amely a makrotitrálást csekély mennyiségénél fogva észrevehetően nem befolyásolja, a mikrotitrálására azonban már zavarólag hat. Ezért a mikroeljárásnál redukcióra KBr jelenlétében hidrazinszulfátot használtunk, melyet *Jannasch* és *Seidel*,<sup>1</sup> illetve a mikromódszernél *Ramberg*, *Sjørström* és *Engleson* használtak először. 15—15 cm<sup>3</sup> 0·03—3·5 mg arzént (As<sup>V</sup>) tartalmazó 50%-os kénsavas oldathoz hozzáadva 1 g hidrazinszulfátot, 10—20 mg brómkálit és 50—50 cm<sup>3</sup> tömény sósavat,<sup>2</sup> a jelenlevő As<sup>V</sup> forralás közben teljesen redukálódik és 25 cm<sup>3</sup> folyadékkal, mint AsCl<sub>3</sub> kvantitativ átdesztillálódik.

\* \* \*

Az előzőekben ismertetett kísérleteink alapján az arzén mikromeghatározását növényvédelmi szerekben a következőképpen végezzük: A vizsgálandó szerből az arzéntartalomnak megfelelőleg 30—150 mg-ot (a meghatározandó arzénmennyiség 0·5—5 mg között mozoghat) mérünk le a desztilláló lombikba és a «mikroroncsolás» alatt leírt módon roncsoljuk el. A kénsavas roncsolási oldatot óvatosan 10 cm<sup>3</sup> vízzel elegyítjük, a lehűlt oldathoz adunk 1 g hidrazinszulfátot, 20 mg brómkálit és 50 cm<sup>3</sup> töm. sósavat. Ledesztillálunk belőle 25 cm<sup>3</sup>-t és a desztillátumban a «mikrotitrálás» alatt leírt módon titráljuk meg az arzént.

<sup>1</sup> *P. Jannasch* und *T. Seidel*, loc. cit.

<sup>2</sup> A sósavat úgy kell a lombikba önteni, hogy esetleg a lombik nyakára tapadt hidrazinszulfátkristályok is a lombikba mosódjanak, ami azért fontos, mert tapasztalataink szerint, ha hidrazinszulfát maradt a lombik nyakához tapadva és így történik a desztillálás, magasabb értéket kapunk.

A mikroeljárás elsősorban a nehezen roncsolódó és alacsony arzéntartalmú növényvédelmi szerek arzéntartalmának a meghatározására használható előnyösen, de alkalmazható olyan szerekre is, melyeket a makromódszernél leírt *Wöber*-féle eljárással lehet célszerűen elroncsolni. A mikroeljárással végzett arzénmeghatározások eredményeit — amelyek a makroeljárással nyert értékekkel jól egyeznek — a 10. táblázatban foglaltuk össze.

10. sz. táblázat.

Sorszám	Vizsgált növényvédelmi szer	Lemért vizsgálati anyag	KBrO <sub>3</sub> -oldat (1 cm <sup>3</sup> =0·2 mgAs) cm <sup>3</sup> *	As mg	Mikro-eljárással As %	Makro-eljárással As %
1	Nosperit...	0·1664	4·53	0·906	0·54	0·55
2	Nosprasen ...	0·0378	9·28	1·856	4·91	4·92
3	Frockenbeize «Höchst» ...	0·0512	5·65	1·130	2·21	2·25
4	Tillantín C ...	0·0716	7·19	1·438	2·01	2·01
5	Tillantín Nassbeize ...	0·1002	8·85	1·770	1·77	1·78
6	Tillantín ...	0·0520	6·39	1·278	2·46	2·50
7	Uspulum-Universal ...	0·1130	10·16	2·032	1·80	1·83
8	Betanal Trockenbeize ...	0·0304	14·09	2·818	9·27	9·23
9	Porzol 1930 ...	0·1184	20·15	4·030	3·40	3·45
10	Tutokil ...	0·0456	15·35	3·070	6·73	6·71
11	Arsenverstärkungsmittel Hinsberg 1922 ...	0·0409	5·61	1·122	2·74	2·88
12	Fusibar A ...	0·0468	11·00	2·200	4·70	4·80
13	Arsotax ...	0·0474	15·12	3·024	6·38	6·50
14	Hercynia ...	0·0278	11·11	2·222	7·99	7·97

\* A feltüntetett cm<sup>3</sup>-ek a vaktitrálás eredményének levonásával kapott értékek.

### Referat.

Kgl. ung. Pflanzenbiochemisches Institut in Budapest.

Direktor: Prof. Dr. J. Bodnár.

Einfache und schnelle analytische Methoden zur Bestimmung des Wirkungssubstanzgehalts von Pflanzenschutzmitteln.

#### VI. Mitteilung.

#### Die titrimetrische Bestimmung des Arsens in Pflanzenschutzmitteln.

Von Dr. A. Terényi und Dr. J. Páskuj.

1. Bei der Ausarbeitung einer zur Bestimmung des Arsengehalts von Pflanzenschutzmitteln allgemein anwendbaren Methode wurden betreffs der Überdestillierung des As<sup>III</sup>, bzw. die Reduktion des As<sup>V</sup> folgende Beobachtungen gemacht:

a) aus konz. salzsaurer Lösung (36—38% HCl) kann das As<sup>III</sup> und As<sup>V</sup> (durch Ferrosulfat reduziert) leicht und quantitativ (durch einmalige Destillation) abdestilliert werden. Das Kaliumbromid befördert unter gegebenen Umständen die Überdestillierung des As<sup>III</sup> nicht; es beeinflusst zwar die Resultate der Reduktionsdestillation des As<sup>V</sup> auch nicht, nimmt aber an der Reduktion Teil;

b) aus verdünnter salzsaurer Lösung (19–28%) befördern Schwefelsäure und Kaliumbromid die Abdestillierung des  $As^{III}$  wesentlich; unter gegebenen Umständen durch gemeinsame Anwendung dieser Mittel destilliert alles Arsen leicht über. Die befördernde Wirkung der Schwefelsäure ist grösser, als die des Kaliumbromids;

c) aus verdünnter salzsaurer Lösung (19–28%) befördert Schwefelsäure die Reduktionsdestillation des  $As^V$  wesentlich, einerseits durch Beschleunigung der Reduktion, andererseits durch Förderung der Destillation des  $As^{III}$ ;

d) bei der Reduktionsdestillation des  $As^V$  aus verdünnter salzsaurer (19–28%) und Schwefelsäure enthaltender Lösung befördert das Kaliumbromid nicht nur das Überdestillieren des  $As^{III}$ , sondern es nimmt auch selbst an der Reduktion Teil.

2. In den eine Zerstörung nicht beanspruchenden Pflanzenschutzmitteln wird das Arsen einfachsten und schnellsten derart bestimmt, dass zu dem in den Destillationskolben eingewogenen Mittel (0.1–2 g) 50 ccm konz. Salzsäure, 5 g kryst. Ferrosulfat und 2 g Kaliumbromid hinzugegeben, 25 ccm abdestilliert werden; das abdestillierte Arsen wird nach Györy titriert.

3. Die leicht zerstörbaren Pflanzenschutzmittel werden nach Wöber ( $H_2SO_4 + H_2O_2$ ) die schwer zerstörbaren im Kjeldahlkolben mit Salpetersäure und Schwefelsäure zerstört. Nach dem Vertreiben der Salpetersäure wird die konz. schwefelsaure Lösung mit Wasser auf 50% Schwefelsäuregehalt verdünnt und das Arsen in der unter 2. beschriebenen Weise bestimmt.

4. Diese Methoden können bei jeden arsenhaltigen Pflanzenschutzmittel gebraucht werden und die Ausführung nimmt — wenn es nicht zerstört werden muss — eine Stunde, bei leicht zersetzbaren Mitteln 1.5 Stunden, bei schwer zerstörbaren Mitteln 4–5 Stunden in Anspruch.

5. Bei schwer zerstörbaren Mitteln ist es vorteilhaft das Arsen nach dem weniger Substanz (30–150 mg) beanspruchenden Mikroverfahren zu bestimmen. In diesem Fall wird die Zerstörung mit Salpetersäure und Schwefelsäure selbst in dem mit Rückflussrohr versehenen Destillationskolben durchgeführt. Nach der Zerstörung wird die 5 ccm konz. schwefelsaure Lösung mit 10 ccm Wasser verdünnt; dann werden 50 ccm konz. Salzsäure, 20 mg Kaliumbromid und 1 g Hydrazinsulfat hinzugegeben und 25 ccm abdestilliert; das Arsen wird nach Györy mikrotitriert. Auf diese Weise kann die Arsenbestimmung selbst bei schwer zerstörbaren Mitteln in 1 Stunde durchgeführt werden.

## M. kir. Mezőgazdasági Vegyiskérleti és Paprikakísérleti Állomás, Szegeden.

Vezető: Obermayer Ernő.

### Az ép és kivont (extrahált) kömény felismerése.

Irta: Benedek László dr.

Érk.: 931. VI/18.

A köményt gyakran hamisítják, mert értékes és igen elterjedten használt fűszer. Értékessé pedig illóolaja — a köményolaj — teszi, melynek egyes iparágakban jelentős szerepe, s ennél fogva nagy jelentősége is van. Ez az éterikus olaj lényegében a terpének csoportjába tartozó carvenből ( $C_{10} H_{16}$ ) és carvolból ( $C_{10} H_{14} O$ ) tevődik össze. Érthető, hogyha a leginkább adódó köményhamisítások egyik és kétségtelenül gyakoribb eseteként az illóolajától egészen vagy részben megfosztott köményszemeknek ép szemekkel történt

keverését említjük. Csak másodsorban teszünk említést arról, hogy teljesen vagy részlegesen kivont (extrahált) köményt — ép köményként hoznak forgalomba.

Dolgozatom tárgya voltaképpen az első hamisítási eshetőség körül mozog, mert gyakorlati tekintetben nem értéktelen annak lehető tisztázása, hogy melyek a kivont (extrahált) köményszemekkel kevert kereskedelmi áru ismérvei. Ilyen esetben — véleményem szerint — megtévesztő lehetne csupán az illóolaj mennyiségére építenünk, s megtörténhetnék, hogy kivont szemekkel kevert (hamisított) köményt minősítenénk megfelelő kereskedelmi áruként. Nem téveszthetjük szem elől, hogy kivont köményt annyi ép, magas olajtartalmú maggal keverhetnek, hogy az illóolajtartalom normálisnak, esetleg magasabbnak fog adódni.

A kivont szemek *E. Abderhalden* szerint sötétek, majdnem fekete színűek, íztelenek és olykor deformáltak (szétnyomottak). De nem ritkák az ép köménnyel egyező színűek sem. Ezekre jellemző az íznelküliség. A sötét-színű, íztelen magok keresztmetszete is sötétszínű és könnyen kiválaszthatók (kiszedhetők) az ép szemek közül. *Ed. Spaeth* szerint nagyítóval ismerhetők fel és ha íztelenek, mint kivont szemeket különválasztjuk a többtől, lemérjük és súlyukat az eredeti minta súlyához viszonyítva, hozzávetőleges quant. adatkunk van a kivont szemekkel történt keverés (hamisítás) mérvéről.

Kiemelném, hogy *Abderhalden* és *Spaeth* kifejezetten nem említik a két leggyakrabban alkalmazott — alkoholos és vizes kivonással kezelt — kömények elváltozásai között észlelhető szembetűnőbb különbségeket. Ezeknek lehető kiderítésére jóminőségű köményt alkohollal és vízzel desztilláltam, ügyelve arra, hogy az extrahálás gyakorlatilag tökéletes legyen. Az extrahált kömények színét légszárakon összehasonlítottam az *eredeti kömény színével*, amikor kitudt, hogy az *alkohollal kivont kömény világosabb*, míg a *vízgőzzel kivont kömény* színe valószínűleg a chlorophyll vesztéség folyamánaként is *sötétebb*, mint az ép kömény színe. A víz erősebben színeződött, az alkohol kevésbé. Az alkohollal főzött kömény alig vesztett valamit külsejéből. A vízgőzzel főzött kömény kissé fényes, ráncos, aszott külsejű volt. Mindkettőnek maradt némi fűszerező íze. A vízgőzzel kivont köményen tett megfigyeléseim fedik *Abderhalden* és *Spaeth* megállapításait, az *alkohollal kivont kömény külső sajátágai tekintetében ellenben mások a tapasztalataim*.

A színt nem tekinteném a kömény minősége értékmérő tényezőjeként, mert a kivont kömény — a kivonás módja szerint — lehet sötét, de lehet világos színű is. Továbbá a szín és az illóolajtartalom között nincs meg az a szabályszerűség, melynek alapján a kereskedelem értékeli a köményt. A kereskedelemben ugyanis a *világos színű* kömény az *értékesebb áru*, már pedig vizsgálataim szerint a kömény színét világosítja az alkoholos kivonás, amivel a kömény fűszerező alkatrészeinek csökkenése jár együtt. Véleményem szerint az ily alapon való értékelés csakis ugyanazon illóolaj-tartalmú kömények között lehet helytálló.

A kivont kömény kimutatására *König*<sup>1</sup> az extrahált *édeskömény* felismerésére használni szokott *Juckenack—Sendtner*-féle eljárást ismerteti, mely az alábbi négy részletvizsgálatból áll: *nagyítás vizsgálat, alkohol-, vízpróba és csíráképesség-megállapítás.*

### Ép és vízgőzzel kivont kömény.

A köményszemeket mikroszkóppal vizsgálom, s ezen célra utóbbiakat tárgylemezre téve kisebb kb. 20-szoros nagyítással sötét látótérben nézem. Megfigyeléseim szerint ilyenkor éles különbséget látunk az ép és a vízgőzzel extrahált kömény között. És pedig:

Az ép kömény felülete fehér színű, kristályosnak tetsző anyaggal bevont, amitől a felület kissé *hamvas*. Ezen kristályosnak tetsző bevonatot talán gyanták okozzák. A bordák világosszalmasárga színűek, s az azok között fekvő barna barázdában kidomborodó, sötétbarna olajcsatornákat látunk.

A vízgőzzel kivont kömény felülete nem, vagy csak alig hamvas, úgyhogy a kivont kömény szem inkább *fénylő* felületűnek tetszik. Úgy a barázdák, mint az olajcsatornák *sötétebb színűek*, mint az ép köményen, a mag egészében deformálódott, rán-cos, fonnyadt (aszott) külsejű.

A vízgőzzel részben extrahált köményen a hamvaság, kristályos felület, legalább részben megvan ugyan, de azért ezek a szemek is felismerhetők sötétbarna színükről, sötétebb színű, néha szakadozott bordáikról és a fonnyadt (aszott) külsejükről.

A mellékelt felvételen a vízgőzzel kivont (baloldali) és az ép kömény (jobboldali) mikroszkóp alatti képét közlöm 1:20 nagyítással.

A vízgőzzel kivont köményen a mag fonnyadt, összezsugorodott, a bordák szakadozottak, ugyanítt az elülső hosszanti mélyedésben látható a sötétszínű beszáradt barázdás olajcsatorna, míg az ép köményen az olajcsatorna kidomborodó, puffadt. Az ép kömény felületét a kristályszerű kiválasok fehér lepellel borítják, míg a kivont szemek ennek csak nyomait találhatjuk meg.

### Ép és alkohollal kivont kömény.

A 96%-os *alkohollal kivont köményt* a fentiek szerint összehasonlítva ép köménnyel, kitűnik, hogy az alkohollal extrahált az *ép kömény sajátosságait*

<sup>1</sup> *Dr. I. König*: Chemie der Menschl. Nahr.- u. Genussmittel. III. Band. III. Teil. 98.



*erősebben adja vissza.* Világosabb színű, kristályosabb, de tompább fényű (matt) mint az ép kőmény. A barázdákban lévő olajcsatornák domborulatai itt is jól kivehetők, a bordák szalmasárga színűek maradnak.

Megfigyeléseim szerint tehát az ép és a vízgőzzel kivont kőmény felületének mikroszkópiái képe között lényegesebb a különbség, mint az ép és az alkohollal kivont kőményen. Véleményem szerint a vízgőzzel extrahált kőményt sokkal könnyebben ismerhetjük fel, mint az alkohollal kivontat, összemerve azt az ép kőményvel.

Ha a kőményből keresztmetszetet készítünk és azt nézzük mikroszkóp alatt, kitűnik, hogy az ép kőményen az endosperm világos, az extrahálton pedig világos- vagy sötétbarna. Az olajtartók az előbbieken üresek és sötétnek tetszők. Ezen eltérések a vízzel vagy vízgőzzel kivont kőmény szemeken szembetűnőek, az alkohollal kivontakon ellenben nem.

### Alkoholpróba.

*Juckenack* és *Sendtner* az alábbi eljárással dolgoznak: 3—5 cm<sup>3</sup> kőményt 3—4-szeres térfogatú 96%-os alkohollal összeráznak. Rövid állás után a kivont szemek megsötétednek, esetleg megfeketednek, míg az ép szemek megtartják természetes színüket. Az ép szemeken levő alkoholnak intenzív zöldnek, míg a kivont szemeken halványzöldnek kellene lennie.

Az általam végzett alkoholpróbán a kőmény színe sötétedett, az alkohol színe azonban félórán belül a gyakori összerázás ellenére sem változott. Körülbelül 24 órai állás után színeződött halvány sárgás-zöld színűre. A kétféle módon extrahált kőmény is hasonlóképp viselkedett. A magok színösszehasonlítását kémcsőben végeztem. Az alkohollal nem kezelt kőmények színe szürkésbarnának, míg az alkohollal kezelték színe barnának adódott.

### Vízpróba.

*Juckenack* és *Sendtner* szerint kis fehér porcellántálban 2—3 gr. kőményre kb. 20 cm<sup>3</sup> vizet öntünk, majd üvegbottal megkavarva állni hagyjuk. Az ép olajtartalmú kőmény a felszínen marad és megtartja természetes színét, míg az extrahált kőmény sötét, néha fekete színű és a fenékre süllyed. Megfigyeléseink szerint az ép, az alkohollal és vízgőzzel kivont kőmények a vízpróba során csaknem megegyező módon viselkedtek: felszínen maradtak, változatlan színnel. A kivont szemekből is csak alig néhány merült a víz alá és a színbeli elváltozások — gyakorlati értelemben véve — nem észlelhetők.

A szóban lévő próbákat (alkohol, vízpróba) megismételve, megfigyeléseim eredményeit a könnyebb áttekintés kedvéért táblázatba foglaltam (lásd a 113. oldalon, fent).

Fentiekben ismertetett ismétlő vizsgálataim eredményeként az ép és kivont (extrahált) kőmény szemek felismerésére a legmegbízhatóbb támpontot azok felületének és keresztmetszetének mikroszkópiái képei adják, kiemelve, hogy a vízzel vagy vízgőzzel kezelt kőmény szemeken azok jól differenciálhatók, míg az alkohollal kivontakon kevésbé.



	Juckenack—Sendtner szerint		Megfigyeléseim szerint	
	Alkoholpróba	Vízpróba	Alkoholpróba	Vízpróba
Ép kömény	Megtartja eredeti színét, az alkoholt intenzív zöld színre festi	Felszínen marad, megtartja eredeti színét	Színe sötétedett, az alkoholt nem festi	Felszínen marad, színe változatlan
Kivont kömény	Színe sötétedik, az alkoholt halványzöld színre festi	Fenékre süllyed, megsötétedik	Színe sötétedett, az alkoholt nem festi	Felszínen marad, színe változatlan

Miként ismeretes, a fűszerek forgalmát szabályozó 66.666/923 F. M. sz. rendelet megszabja, a törvény oltalma alá helyezett egyes fűszerfélések

minőségi kellékeit. Ezeket szem előtt tartva, ismertetem állomásunkon vizsgált néhány köményminta külső sajátágbeli és azon analitikai adatait, amelyek mondhatnók függvényei egyrészt a termelési, másrészt egyes technikai tényezőknek.

A fűszerfélék ellenőrzése során vett kereskedelmi köményminták kémiai vizsgálata eddig a hamu, homok, az alkoholos kivonat és illóolajtartalom meghatározására terjedt ki. A hamu- és homokmeghatározás a szokásos módon, az alkoholos kivonat Horváth I. módszere,<sup>1</sup> az illóolajmeghatározás az általam módosított Griebel-eljárás szerint történt.<sup>2</sup>

Elemzési szám	Hamu	Homok	Alkoholos kivonat	Illóolaj	Szín	Íz
1	6·2	0·2	15·1	3·8	Rendes	Rendes
1778	6·3	0·5	16·0	2·3	Világos	«
1823	6·4	0·4	16·4	4·0	Rendes	«
1845	7·7	0·6	11·3	1·8	Igen sötét	«
1851	8·0	0·9	16·0	3·0	Rendes	«
113	6·6	0·4	16·8	3·0	«	«
1992	5·8	0·8	7·5	1·4	Sötét	Avas, keserű
2001	6·7	0·2	14·9	3·0	Rendes	Rendes
2030	6·5	0·2	12·8	2·6	«	«
2041	6·6	0·2	11·3	2·2	Sötét	«
2196	6·3	0·3	11·6	4·0	«	«
2310	6·2	0·2	9·7	2·3	«	«
2334	6·8	0·3	13·9	2·4	Világos	«
2361	7·1	0·7	10·8	1·2	Sötét	«
2369	6·7	0·7	12·9	1·5	Rendes	«
2393	7·4	0·8	11·6	1·0	Sötét	«
1386	6·6	0·5	14·8	3·4	Rendes	«
156	6·9	0·4	17·2	2·9	«	«
159	6·5	0·2	15·1	2·7	Sötét	«
1285	6·3	0·3	18·4	4·2	Rendes	«
1286	6·8	0·2	13·9	3·1	Sötét	«

<sup>1</sup> Kísérletügyi Közlemények, XXXII. (1929.) 4. füzet, 546. oldal.

<sup>2</sup> Kísérletügyi Közlemények, XXXIII. (1930.) 1. füzet, 99. oldal.

A vizsgálatok eredményeit a túloldali táblázat adja (113. oldal, alul).

Fentiekből kitűnik, hogy a hamu és a homokértékek a nemzetközi szakirodalomban ismertetett átlagértékek között vannak. A nem illó alkoholos kivonatok tág határok között mozognak, s nem emelkednek arányosan az illóolaj növekedésével, aminek okát abban is látom, hogy az alkohol az illóolajból is többet-kevesebbet kiold, mely az alkoholos kivonat szárításakor elillan. Az illóolaj mennyisége az alkoholos kivonathoz hasonlóan eléggé változó. A szín elbírásakor alapszínül 1. elemzési számú Fructus Carvi depurati kömény színét vettem, melyet e tekintetben szokvány-minőségű közepes áruként tekintettem. Az adatok arra engednek következtetni, hogy a sötét színű áruk között is van megfelelő, sőt jó minőségű kömény. Ez tekintetében egynek kivételével (1992 elz. sz.) nem estek kifogás alá. A 2%-on aluli illóolajtartalmu kömények nagy százalékában sok kivont magot találtam. A kivont magok íze megfelelő, de gyengén fűszerező volt.

Dolgozatomban ismertetett kérdéssel *Bernard Ernő dr.* kir. fővegyszerész úr megbízása alapján foglalkoztam.

### Összefoglalás.

Az ép és kivont kömény felismerésére a *Juckenack-Sendtner*-féle alkohol és vízpróbát használják.

Vizsgálataim szerint e két módszer a kömény elbírálására fentiek tekintetében nem vált be, mert sem az alkoholpróba, sem a vízpróba során az ép és kivont kömény színváltozása közt nem adódott jellemző eltérés.

Az alkoholt sem az ép, sem a kivont kömény nem festi és a vízpróbában mindkettő a felszínen marad.

A nagyítóval való osztályozás helyett a mikroszkóp alatti vizsgálatot ajánlom, amikor a külső elváltozások az ép és extrahált köményen jobban észlelhetők, s egyszersmind újabb támpontunk is van azon megfigyelésben, hogy az ép kömény felülete kristályosnak tetsző fehér lepellel van borítva, míg ez a vízgőzzel kivont köményen nem vagy csak részben jelentkezik. Alkoholos kivonás után a lepelszerű bevonás erősödik.

Kísérleteim során kiderült, hogy a kömény színe világosítható, alkoholos kivonás útján.

### Referat.

Kgl. ung. landw. Chemische und  
Paprika-Versuchsstation in Szeged.

Leiter: E. Obermayer.

Über die Unterscheidung des natürlichen und extrahierten Kümmels.

Von: Dr. L. Benedek.

Die Unterscheidung des nicht extrahierten, natürlichen und des extrahierten Kümmels geschieht nach der Alkohol- und Wasserprobe von *Juckenack-Sendtner*.

Nach meinen Versuchen bewährten sich letztgenannte Proben in obiger Beziehung nicht, da jene an dem natürlichen und extrahierten Kümmel keinen charakteristisch-merklichen Farbenwechsel hervorriefen.

Bei Behandlung des natürlichen und extrahierten Kümmels mit dem 3–4-fachen Vol. 96 proz. Alkohol blieb letzterer ungefärbt.

Bei der Wasserprobe schwammen der natürliche und extrahierte Kümmel auf der Oberfläche.

Zwecks Sortierung des Kümmels unterzog ich letzteren einer eingehenden mikroskopischen Untersuchung und liess die Lupe dabei ausser Acht.

Nach meinen Erfahrungen kommen nämlich die Veränderungen unter dem Mikroskop deutlicher hervor, als mit Hilfe der Lupe. Besonders an der natürlichen Handelsware wird ein subtil-weisser Überzug, von einem scheinbar krystallinischen Charakter sichtbar.

Der mit Wasserdampf erschöpfte Kümmel zeigt jenes Bild gar nicht, oder bloss teilweise.

An dem mit Alkohol behandelten Kümmel kommt der genannte Überzug noch deutlicher hervor.

Erschöpft man den Kümmel mit Alkohol, so wird er an Farbe künstlich verbessert. Er bekommt eine helle Farbe.

### M. kir. Mezőgazdasági Vegyiskérleti Állomás, Magyaróvárott.

Vezető: **Hatos Géza dr.**

## Erősítőkészülék az elektrolitek elektromos vezetőképességének méréséhez.

Írta: **Hatos Géza dr.**

Érk.: 931. VI/31.

Az elektrolitek elektromos vezetőképességének mérésére a *Kohlrausch*-féle készüléket vagy ennek többé-kevésbé módosított formáját használjuk. A készüléket és a vele való bánást ismeretesnek tartva, az ezeket illető részletek tárgyalásába nem bocsátkozom.

Azonban nem lesz érdektelen, ha kissé alaposabban foglalkozom azokkal a körülményekkel, melyek a hangminimum kisebb-nagyobb elmosódását okozzák, s ennek következményeképen a mérés eredményének pontosságát csökkentik.

Az elektrolitbe merülő vezetőfelületek között — a felületek tartós polarizálódásának elkerülésére — váltakozó áramot kell használnunk, s e cél elérésére az áram irányát elég gyorsan kell változtatnunk. A vezetőfelületek így váltakozva katódosan és anódosan polarizálódnak, miáltal váltakozó áram indukálódik; ez az indukált áram az áramforrás (induktor) váltakozó áramával interferálva, az induktor áramához képest kisebb intenzitású és fázisban eltolódott, de ugyanolyan periódusú váltakozó áramot létesít. Az intenzitás ezen oknál fogva előálló csökkenését annál inkább elkerülhetjük, ha minél gyorsabban váltakozó áramot használunk.

A váltakozások száma az induktor megszakítójának szerkezetétől függ. A közönségesen használt kis induktorok megszakítóját úgy szokták készíteni, hogy rugalmas fémlemezre lágyvas darabkát szegecselnek, ez a vasdarabka alkotja a mozgó fegyverzetet, s a fémlemizzel szemben egy csavarmenttel közelíthető vagy távolítható fémcúcsot helyeznek. Ennek a meg-

oldásnak azonban több hibája van. A fémlemez nehézkesen rezeg, így szaporább váltakozás előállítására kevésbé alkalmas. A fémlemez a fémcsúcs-hoz mereven ütközvén, nem rezeg kellő tisztasággal, s a lemez mozgása is zajos, ami a telefonnal való észlelést szokta zavarni. Ezeket a hibákat elkerülhetjük, ha az ú. n. zümmögő (Mückenton) induktort használjuk. Ennél az induktor vasmagja előtt egyszerű vaslemezke rezeg, s a vele szemben elhelyezett fémcsúcs nem közvetlenül, hanem U-alakú vagy spirális-alakú vékony platinadrót útján érintkezik a lemezkével. A kis induktort magunk is könnyen átalakíthatjuk így; rugós lemezkének nagyon jól megfelel 3—4 mm szélességű, 0,2—0,25 mm vastagságú ú. n. transzformátorszalag darabka. A transzformátorszalag ollóval, fúróval stb. könnyen megmunkálható. Az ilyen megszakítóval ellátott kis induktor a légy zümmögéséhez hasonló hanggal dolgozik, ha a induktorba vezetett áram erősségét előtétellenállással megfelelően beállítjuk és a rezgő lemezke előtti U-alakú vagy spirális platina-drót végét az említett csavarmenettel a lemezkéhez kellőképpen közelítjük. A rezgő lemezkének arra a helyére, amely a platinadróttal érintkezik, egy kis platinalemezket erősítünk lágú forrasztással. A gyorsabban működő megszakító még azért is jobb, mert magasabb hangra a fül érzékenyebb.

A polarizációt nemcsak azzal csökkenthetjük, hogy gyorsabban váltakozó áramot használunk, hanem azzal is, hogy a vizsgálandó elektrolitbe merülő vezetőfelületeken az áramsűrűséget csökkentjük. Ezt azzal érjük el, hogy a vezetőfelületeket, esetleg még ezenfelül alkalmas formájú edény használatával az elektrolit ellenállását is növeljük (hosszabb és kisebb keresztmetszetű folyadékréteg igénybevételével). A vezetőfelületek növelése helyett platina-korommal való bevonást szoktak alkalmazni.

A polarizáció okozta fáziseltolódás a leírtak figyelembevételével a lehetőség szerint csökkentendő, mert a nagyobb fáziseltolódás a hangminimumot elmosódottá teszi. A hangminimumot rontja az is, hogy az induktorról nyert váltakozó áram különböző rezgésszámú komponensekből áll, miért is a telefonban megfigyelt hangminimum az egyes komponensek össze nem eső minimumaiból tevődik össze.

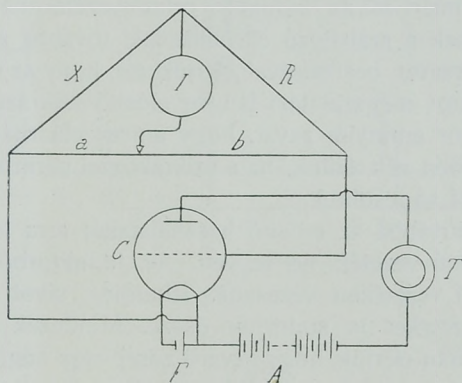
Ahogy a polarizáció, úgy a mérőkészülékben használt ellenállások önindukciója és kapacitása is fáziseltolódást és intenzitásváltozást okoz, ami a hangminimum élességét rontja. Ezek befolyása annál észrevehetőbb, minél nagyobb a váltakozó áram rezgésszáma, viszont a polarizáció okozta zavaró hatás a nagyobb rezgésszám esetén kisebb. A mérőellenállások önindukciója kis ellenállások, a kapacitásuk pedig nagy ellenállások mérésénél zavar, a helyesen készített mérőellenállások azonban elegendőképpen önindukció- és kapacitásmentesek. Nagy ellenállású elektrolit mérésénél az edény elektrosztatikai kapacitása is rontja a minimumot, amikor is a mérőellenállás mellé próbálgatással akkora kapacitást kapcsolunk, hogy kielégítő hangminimum mutatkozzék.

A hangminimumot befolyásoló tényezők ismeretével módunkban van olyan javításokat tennünk, mellyekkel annak élességét fokozhatjuk. Azonban

a telefon használatával még mindig fennáll a lehetősége annak, hogy a minimumot nem sikerül feltűnőbb élességgel észlelni, mert ennek az a feltétele, hogy az észlelő füle érzékeny legyen. Ebben a tekintetben pedig az észlelők között nagyobb különbségek lehetnek.

A hangminimum élesebb megfigyelését *Lorenz* és *Klauer*<sup>1</sup> azzal érték el, hogy a hang erősségét elektroncsöves erősítővel fokozták. Az elektroncsöves erősítés elve a rádiótechnikában járatosak előtt eléggé ismeretes, miért is ennek részletes tárgyalásával nem foglalkozom, csakis a lényegét érintem.

Az elektroncső rácának az erősítendő váltakozó árammal való feltöltésére csak elenyészően kis elektromos töltés szükséges a rác kicsiny kapacitása következtében. A rác töltésének változása a cső anódáramát a cső szerkezetének megfelelően nagyobb mértékben változtatja. Az erősítő hatás fokozható azáltal, hogy transzformátoros áttétel útján több elektroncsövet kapcsolunk egymás után («kaszkádkapcsolás»). *Lorenz* és *Klauer*



1. ábra.

négy transzformátor és három elektroncső alkalmazásával állították össze a erősítőberendezést. A erősítőberendezésnek a mérőkészülékhez való kapcsolását vázlatosan az 1. ábra tünteti fel.

Az 1. ábrán  $x$ ,  $R$ ,  $a$ ,  $b$ , a *Wheatstone-Kirchhoff*-féle hídkapcsolásban szereplő ellenállások,  $I$  az induktor szekundér tekercsét,  $T$  a telefonhallgatót jelenti,  $C$  a rácisos elektroncső,  $F$  az izzító-,  $A$  pedig az anódtelep.

Célom az volt, hogy aránylag minél kevesebb eszközzel olyan erősítőberendezést állítsak össze, melynek használatával a hangminimum megállapítása legalább is a gyakorlatiasabb méréseknél egészen kielégítő pontossággal történhessék. Evégből is elsősorban kétrácisos elektroncsöveket használtam, hogy kis feszültségű anódteleppel beérhessem, s további telepköltség megtakarítására egyúttal kis fűtőfeszültséget igénylő csöveket választ-

<sup>1</sup> *Lorenz, R. und Klauer, H.* «Über eine verbesserte Methode der Leitfähigkeitsmessung durch Einführung des Röhrenverstärkers und ihre Begründung». *Zeitschrift für anorg. Chem.*, 136. kötet, 121. oldal.

tottam. A később ismertetett kapcsolásban «Vatea»-gyártmányú DX 106 jelzésű csöveket használtam, melyek legfeljebb 20 volt anódfeszültséget és 1—1,3 volt fűtőfeszültséget kívánnak.

Több próba után végre olyan összeállításhoz jutottam, mely nemcsak kifogástalanul működött, hanem az elérendő célnak is egészen megfelelt. Ennek az erősítőberendezésnek a kapcsolási vázlatát a 2. ábra tünteti fel.

A készülék összeállításához csak két csőaljzat, két fűtőellenállás, egy ú. n. kisfrekvenciáttranszformátor, 8 drb drótszorítócsavar vagy banánhüvely, s vagy 1—1½ m drót szükséges. A használt elektroncsövek minőségét már említettem. A feltüntetett vázlat alapján a készülék összeállítható. A I-gyel jelölt helyre kötjük azokat a drótvégeket, melyek a *Kohlrausch*-féle mérőkészülék erősítő nélkül való használatakor közvetlenül a telefonhallgatóba vezetnének, a II-vel jelölt helyre pedig a néhány ezer ohmos rádió fejhallgatót kapcsoljuk.

Az erősítő használatakor az induktort lehetőleg minél kisebb erősségű árammal tápláljuk, miért is az induktor primérvezetékébe szabályzó ellenállást iktatunk. Ennek a szabályzó ellenállásnak, továbbá a megszakító érintkező drótját tartó csavar beállításával elérjük azt, hogy az induktor zajtalanul dolgozik. Az induktor megszakítási helyén előálló szikrázás okozta zöreij az erősítő használatakor annyira zavar, hogy annak elhárításáról gondoskodnunk kell. Ezt illetően célt érünk, ha a szikraközzelel párhuzamosan megfelelő nagyságú ellenállást kapcsolunk.

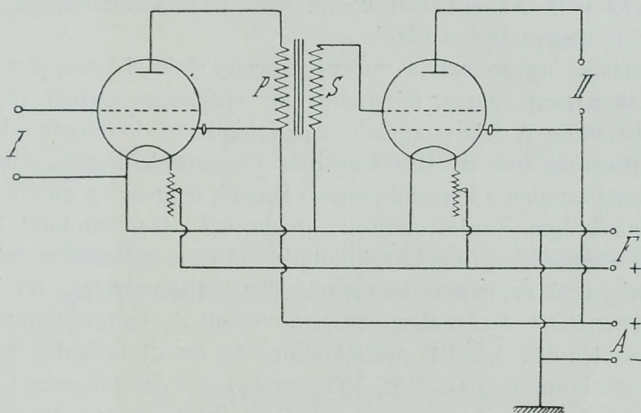
Ügyelni kell továbbá az erősítő használatakor arra is, hogy közelében erős váltakozó áramú vezeték ne legyen. Az induktorból nyert váltakozó áramot összesodort vezetéken vezessük, lehetőleg távol az erősítőtől; az erősítőbe menő vezetéket is sodorjuk össze. Mindezek szemmeltartásával némi próbálgatás árán elérjük, hogy zavaró zöreij vagy zúgás a hangminimum helyén nem fog jelentkezni, ami egyúttal a helyes elrendezésre vall.

Az általam összeállított és használt erősítőberendezés «objektív» ki-próbálását a *Lorenz* és *Klauer* által leírt (lásd idézett dolgozatuk 123. old.) hangerősség összehasonlítóval a szükséges segédeszközök híján nem végezhettem el, miért is a minimum élességének megfigyelését csak szubjektív módon észlelhettem.

Az erősítő használatakor a hangminimum feltűnően javul. A közönséges megfigyelésnél a minimumhoz úgy jutunk, hogy a hangerősség a minimum felé lassan gyengül, majd a minimumon túlhaladva lassan kezd erősödni. Ennek az okára egyszerű meggondolással rájöhetünk: a hangerősség a minimum körül, de még ettől nagyobb távolságokra is csak lassan, állandó lineáris arányban változik. Az elektroncsöves erősítő használatakor a hangerősség a minimum körül ugyancsak lineárisan, de jóval hirtelenebbül változik, ebben van a nyereség. Az erősítő ezen viselkedésének okát az elektroncső működésében találjuk meg. Ugyanis az elektroncső anódárama a nullapotenciál körüli kis rácpotenciálváltozásokra tetemesebben változik, amikor is az anódáram változása lineáris a rácpotenciál változásával. Minél

inkább növekedik a rácspotenciál, annál kevésbé változik az anódáram, míg végül egy bizonyos negatív rácspotenciálon túl az anódáram nulla lesz, egy bizonyos pozitív rácspotenciálon túl pedig az anódáram eléri legnagyobb értékét. Ezen összefüggésekre az illető elektroncső karakterisztikája ad felvilágosítást. Röviden szólva tehát kis rácspotenciálváltozásokra (a minimum környéke!) a cső viszonylag jobban erősít, mint a nagyobbakra. E viszonyokat különben *Lorenz* és *Klauer* részletesen tanulmányozták és kísérleti úton is igazolták (lásd idézett dolgozatuk 125. old.).

Annak a megállapítására, hogy vajjon az általam összeállított erősítő-készülék használatakor a hangminimum csakugyan a kívánt helyen mutatkozik-e, vagyis a minimum valamelyik irányban nem tolódik-e el, külön kísérleteket végeztem a következőképen. Mindenekelőtt 0,1 n és 0,01 n KCl-oldat használataival meghatároztam egy elektródedény ellenállási kapacitását,



2. ábra.

amikor a kétféle oldat esetén teljesen egyező eredményt nyertem. Majd ezután többféle, ugyancsak pontosan ismert specifikus vezetőképességű oldat vezetőképességét határoztam meg a már ismert ellenállási kapacitással bíró edényben. Az oldatok *Kohlrausch*, *Holborn* és *Diesselhorst* által megadott és általam talált specifikus vezetőképessége teljesen jól egyezett. Itt megjegyezhetem, hogy *Lorenz* és *Klauer* úgy találták, miszerint nagyobb ellenállások esetén az erősítő nélkül és az erősítő használatakor jelentkező minimumok között némi eltérések mutatkoztak akkor, ha az erősítőberendezésnél földvezetékét nem alkalmazták. Ha azonban a híd egyik végét, vagy az anódtelp egyik sarkát földelték, a kétféle módon — erősítő nélkül vagy erősítővel — nyert minimumok teljesen megegyeztek nagy ellenállások mérésénél is (lásd idézett dolgozatuk 135. old.). Ezen oknál fogva látszik szükségesnek a 2. ábrán feltüntetett földelés, amire természetesen kisebb ellenállások mérésénél nincsen szükség.

Annak az igazolására, hogy a leírt erősítő-készülék használataival az észlelés mennyire finomodik, néhány mérés eredményét közlöm.

Egy KCl-oldat vezetőképességének mérésénél 100 ohm összehasonlító ellenállást használva, erősítő nélkül a hangminimum mintegy 421 és 423 osztásrész között mutatkozott; a két osztásrésnyi különbségen belül a hangerősség változását persze nem sikerült észlelnem. Az erősítőkészülék beiktatásával a hangminimumot egymásután 422,0, 422,2, 422,0, 422,1 osztásrésznél határozottan sikerült észlelnem. A hangminimumnak ez utóbbi esetben mutatkozó élessége a nyereséget kifejezetten mutatja.

A mezőgazdasági irányú vizsgálatok köréből egyik példának a tej elektromos vezetőképességének meghatározásánál mutatkozó viszonyokat említtem. A tejnél általában elmosódottabb hangminimum szokott jelentkezni. Egy esetben pl. 100 ohm összehasonlító ellenállás használatakor erősítő nélkül a hangminimumot 502—507 osztásrész között észleltem. Az erősítőkészüléken keresztül a hangminimum 504,5, 504,3, 504,4, 505,5 osztásrésznel határozottan megfigyelhető volt. Az észlelési eredmények összehasonlításhoz nem szükséges bővebb magyarázatot fűzni.

Egy másik, ugyancsak a mezőgazdasági irányú vizsgálatok köréből vett példának a talaj összes sótartalmának meghatározásánál észlelt körülményeket említtem. A talajvizsgálatokkal foglalkozó kartársak előtt eléggé ismeretes, hogy az erre a célra használt sárgarézelektrodos ebonitcellánál nagyon is határozatlan a hangminimum, aminek okaival az előzőekben leírtak után nem szükséges foglalkoznunk; gyakorlati vizsgálatoknál azonban a kítűzött célt elegendően megközelíthetjük ennek a cellának a használatával is. Egy esetben pl. az ismert konvencionális módon eljárva, 100 ohm összehasonlító ellenállást használva, erősítő nélkül a hangminimum mintegy 280—310 osztásrész között mutatkozott. Az erősítőkészülék beiktatásával azonban a minimumot már 290—300 osztásrész között egészen kielégítően sikerült észlelnem. Az ebonitcella használata esetén elvi okok miatt a minimum feltűnőbb javulását az erősítőkészülék beiktatásánál sem várhatjuk.

A leírt erősítőkészülék egyszerűségénél fogva figyelmet érdemel, s alkalmazásával nemcsak pontosabban, hanem kényelmesebben és gyorsabban észlelhetjük a hangminimumot. Összeállítása, működésben tartása nagyobb gondot nem okoz; a mindennapi laboratoriumi munkákban a leírt készüléket hónapok óta használom, anélkül, hogy fenntartásával különösebben bajlódni kellene.

Mint dolgozatom elején említettem, a hangminimum jóságára befolyást gyakorol a használt váltakozó áram formája is: legelőnyösebbnek látszanék e tekintetben a sinusmótor szolgáltatta áram, de *Lorenz* és *Klauer* ennek használatakor elmosódottabb minimumot kapott, mint induktorok esetében (lásd idézett dolgozatuk 136. old.). A legjobb minimumot zümmögő megszakító induktorról kapták, s e tapasztalatokat én is megerősíthetem. Megpróbáltam a *Nernst*-féle húros induktort is, de ezzel én sem kaptam jobb eredményt. Megpróbáltam induktor helyett az elektroncsöves oszcillátor alkalmazását is, de ennek elkészítése egyrészt körülményes, másrészt pedig semmi különösebb előnyt nem tapasztaltam.



## Referat.

Kgl. ung. landwirtschaftl. Chemische  
Versuchsstation in Magyaróvár.

Leiter: Dr. G. Hatos.

Röhrenverstärker bei Messung  
der elektrischen Leitfähigkeit der  
Elektrolyten.

Von: Dr. G. Hatos.

Der Verfasser beschreibt einen Röhrenverstärker, welcher bei der Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit der Elektrolyten eine schärfere Beobachtung des Tonminimums ermöglicht. Der Verstärker wurde mit Verwendung von 2 Stück Doppelgitterröhren und von einem Niederfrequenztransformator zusammengestellt. Die Verwendbarkeit des Verstärkers hatte der Verfasser in jeder Hinsicht ausprobiert. Im Gebrauch dieses Verstärkers verbessert sich das Tonminimum auffällig, wenn die notwendigen Voraussetzungen des Minimums sonst erfüllt sind. Zur Erreichung eines guten Minimums ist nach Versuchen des Verfassers ein kleines Mückentoninduktorium vollkommen entsprechend. Der von dem Verfasser zusammengestellte Verstärker ist viel einfacher, als der, welcher von *Lorenz* und *Klauer*<sup>1</sup> beschrieben ist und gibt bei den praktischen Messungen vollkommen zufriedenstellende Resultate.

Orsz. m. kir. Növénytermelési Kísérleti Állomás, Magyaróvárott.

Igazgató: Gyárfás József.

## A szuperfoszfát remélhető hatásának megállapítása gabonaféléknél relatív módszerrel.

II. Közlemény.

### A metodika körvonalai.

Írta: Dworak Lajos dr.

Érk.: 931. VIII/30.

A módszer vizsgálati része az előbbi közleményben<sup>2</sup> érintett fejlődési lehetőségek és feltételek miatt nem tekinthető véglegesnek.

Kat. holdankint 150 kg szuperfoszfát szórt alkalmazása esetében a remélhető terméstöbblet, ha az eredeti talajban nincsen vagy elhanyagolható mennyiségű a vízben oldható foszforsav, a

$$T_i = F\sqrt{KM}$$

képlettel fejezhető ki őszi búza kg-okban, amely képletben  $K$  a vízben oldható foszforsav koncentrációjának megváltozása a talajban a szuperfoszfát hatására  $\gamma$ -kban,  $M$  pedig az a mélység cm-ekben, ameddig a szuperfoszfát-foszforsav a talajban eloszlni képes. Elemzés segítségével tehát a  $K$  és  $M$

<sup>1</sup> *Lorenz, R.* und *Klauer, H.* «Über eine verbesserte Methode der Leitfähigkeitsmessung durch Einführung des Röhrenverstärkers und ihre Begründung.» Ztschr. f. anorg. Chem., Bd. 136., Seite 121.

<sup>2</sup> Kísérletügyi Közlemények XXXIV. köt. 46. old.

értékeket állapítjuk meg, melyek szorzatának négyzetgyökét  $F$ -fel szorozzuk.  $F$  átlagos értéke a módszer jelen állásánál csupán 8 szántóföldi kísérletről nálunk kerekén 4 kg, de valószínűen ennél kisebb.

A  $K$  és  $M$  értéke attól függ, hogy milyen dolgozási módot találunk legalkalmasabbnak meghatározásukra. Ugyanis  $K$  és  $M$  önkényesen megválasztott értékek és nem fejezik ki valódi koncentráció-változást, valamint a valódi mélységet. A valódi viszonyok ismerete nem fontos ebből a szempontból azért, mert ha  $F$  értékét helyesen állapítjuk meg, akkor adott dolgozási mód elemzési eredményeit  $F$  segítségével mindig a valódi értékre tudjuk átszámítani, illetve evvel összhangba tudjuk hozni. Az eset hasonló a technikában szereplő olyan képletekhez, melyekben a faktor értékét tapasztalati úton állapítjuk meg, hogy segítségével a meghatározott értékeket egy valódi értékre átszámítani képesek legyünk. Pl. erdészeti fabecsléseknél a faállomány valódi köbtartalma ( $Vv$ ) egyenlő a fa alakszám ( $a$ ) és az ideális térfogat ( $Vi$ ) szorzatával:

$$Vv = a \cdot Vi$$

azaz a fa ideális térfogatát az alakszám,  $a$  faktor segítségével a valódi értékére hozzuk.

### ***M* értéke.**

20 cm mélységig számítva a talaj súlya 1 kat. holdon átlag 1,800.000 kg. Ha ebben a mennyiségben a 150 kg 18%-os szuperfoszfátot elosztjuk, akkor 200 g talajra 0,0167 g jut. Ha 10 cm-ig terjedő talajmennyiségben osztjuk el a trágyát, akkor 200 g talajra fenti mennyiség kétszerese esik, ha 40 cm-ig terjedően, akkor a fele, azaz a 200 g talajhoz változó mennyiségű számított szuperfoszfát-mennyiségeket téve a talaj-szuperfoszfát kombinációkban szereplő szuperfoszfát-mennyiségek mindegyike egy adott mélységet jelez.

0,1333 g	---	---	---	---	2,5 cm	0,0267 g	---	---	---	12,5 cm
0,0667	«	---	---	---	5,0 «	0,0222	«	---	---	15,0 «
0,0444	«	---	---	---	7,5 «	0,0190	«	---	---	17,5 «
0,0333	«	---	---	---	10,0 «	0,0167	«	---	---	20,0 « stb.

Ha a szuperfoszfát  $P_2O_5$ -tartalma 18%-tól eltér, az adatokat megfelelő számítással módosítjuk úgy, hogy az adagok foszforsavtartalma a 18%-os szuperfoszfát adagjaiénak feleljen meg.

Ha a fenti talaj-szuperfoszfát kombinációk mindegyikére vizet öntünk és avval elkeverjük, akkor a szuperfoszfát oldódva a talajjal reagál és foszforsava nagyrészt leköttődik különböző mértékben. Az oldhatóan maradt foszforsavat vizsgálva, találunk egy olyan kombinációt, amelyben a vízben oldható foszforsavtartalom már nem különbözik egy *szuperfoszfát nélkül* beállított kombináció vízben oldható foszforsavtartalmától, azaz abban a szuperfoszfát-foszforsavat a talaj teljesen leköttötte és belőle semmi sem oldódik. Az illető kombináció jelezné azt a mélységet, ameddig a szuperfoszfát-foszforsav a talajban eloszlni képes, nevezetesen ennek a mélységnek megfelelő szántó-

földi talajmennyiségben elkeverve a 150 kg szuperfoszfátot ennek foszforsavát a talaj teljesen leköti és belőle semmi sem oldódik.

Azonban a valóságban, ha a kombinációk oldható foszforsavtartalmát vizsgáljuk a növekvő mélység felé haladva, a kombinációk oldható foszforsavtartalma között minden esetben találunk különbségeket. Ugyanis bármilyen kevés a talajra eső szuperfoszfátmennyiség, a víz még mindig fog oldani valami kevés szuperfoszfát-foszforsavat és a foszforsavtartalom kevésével — ha nem is mérhető mennyiségben — különbözni fog a szuperfoszfáttal el nem látott kombináció oldatának foszforsavtartalmától, illetve ehhez képest valamivel nagyobb lesz. Ilyen módon nem tudnók megállapítani azt, hogy melyik az a kombináció (mélység), amelyben foszforsav már nem oldódik, mert az ezután következő kombináció oldatában a foszforsavtartalom még mindig valamivel nagyobb, mint a nem szuperfoszfátosított talajében. Ezért nem azt keressük, hogy melyik az a kombináció, amelynek vízben oldható foszforsavtartalma már nem különbözik a nem szuperfoszfátosított talaj oldatának foszforsavtartalmától, hanem azt, hogy melyik az a kombináció (mélység), amelyben az oldott szuperfoszfát-foszforsav *adott* koncentrációt ér el. Ezt az adott koncentrációt  $50 \gamma P_2O_5$ -nek választottam  $100 \text{ cm}^3$  oldatonként számítva. ***M*** tehát az a mélység, amelynek megfelelő kombináció oldatának  $100 \text{ cm}^3$ -ben  $50 \gamma P_2O_5$ -többletet találunk a nem szuperfoszfátosított talajból származó oldat  $100 \text{ cm}^3$ -ének foszforsavtartalmához képest. Itt egy adott koncentráció-változáshoz tartozó mélységet keresünk.

### ***K* értéke.**

*K* a talaj vízben oldható foszforsavtartalmának növekedése adott mélységben (kombinációban). Ezt a mélységet  $2,5 \text{ cm}$ -nek választottam. Ha tehát ennek a mélységnek megfelelő kombináció  $100 \text{ cm}^3$ -ében a vízben oldható foszforsavtartalmát meghatározzuk ( $K + v$ ) és belőle a talaj eredeti vízben oldható foszforsavtartalmát ( $v$ ) levonjuk, akkor *K* értéket kapjuk. ***K*** tehát a talaj vízben oldható foszforsavtartalmának megváltozása, illetve növekedése a szuperfoszfát hatására  $2,5 \text{ cm}$  mélységben, illetve ennek a mélységnek megfelelő kombináció oldatának  $100 \text{ cm}^3$ -ében. Itt egy adott mélységhez tartozó koncentráció-változást keresünk.

Mint látjuk, *K* meghatározásához  $v$  értékét is meg kell állapítanunk a nem trágyázott talaj oldatából. Ez az utóbbi meghatározás abszolút lévén, a legtöbb hibaforrás itt sűrűsödik össze,  $K + v$  és *M* ellenben relatív meghatározásokból adódnak, miért is itt a hibák legnagyobb részét kiküszöbölődnek.

### **A talajoldatok.**

A *K* és *M* értékeit a talaj oldatából állapítjuk meg. Leglényegesebb kellék, hogy a talajoldat tiszta legyen. Mivel az oldatokat a meghatározandó mikrofoszforsav-mennyiségekre való tekintettel előzetesen kezelni nem szabad, előállításukra a talajszuszpenzió fölött a talajszemcsék leülepedése után kialakuló tiszta folyadékérteget szolgált.

### Kémszerek és oldatok.

1. *Kénsavas ammoniummolibdenát-oldat*: 10%-os ammoniummolibdenát-oldat 50 cm<sup>3</sup>-ét konc. kénsavval hűtés közben 100 cm<sup>3</sup>-re egyszíttjük ki.

2. *1%-os sósavas stannoklorid-oldat*: 1 g ónt 20 cm<sup>3</sup> konc. sósavban oldunk, az oldatot 100 cm<sup>3</sup>-re feltöltjük és szűrjük.

3. *Foszfát-oldat*, melynek 1 cm<sup>3</sup>-ében 10  $\gamma$  P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> van: 5,0438 g kristályos dinátriumhidrofoszfátot (Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> · 12H<sub>2</sub>O) vízben 1 literre oldunk, ekkor 1 cm<sup>3</sup> oldatban 1 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> van. *Lorenz—Neubauer* szerint ellenőrizzük, azután az oldat tetszőleges részét 100-szorosára hígítjuk.

Az 1. oldat kezdő készülésig, a 2. pedig csak 2—3 napig használható.

### A meghatározás menete.

A talajoldatok előállítása, úgy mint azt eddig alkalmaztam, a következő:

11 db 1000 cm<sup>3</sup>-es Erlenmayer-lombikba vagy más alkalmas edénybe egyenkint 200 g előzőleg dörzsölés nélkül borsónagyságúra elosztott légszáraz talajt mérünk le, erre 200 cm<sup>3</sup> vizet öntünk és 1—2 napig, míg a talaj részecskéire szétesett és a levegőt belőle a víz kiszorította, többszöri felrázással állni hagyjuk. Majd három edény kihagyásával, melyeket 0 jelzéssel látunk el, a többi 8 edénybe analitikai mérlegen a fentemlített szuperfoszfát-mennyiségeket sorban lemérjük és az edényeket a megfelelő mélységi adatokkal jelöljük meg (2,5, 5,0 stb.). Megemlítem, hogy a szuperfoszfát-adagok lemérése képezi jelenleg a munka legfáradtságosabb és leghosszadalmasabb részét tömeges vizsgálatok esetén, amely lényegesen leegyszerűsödik, ha sikerül a szuperfoszfátot oldat alakjában adagolni. A 11 edény terjedelme miatt az eljáráshoz megfelelő nagyságú helyre van szükség.

Az edények tartalmát ezután 2—3 napon át többször összerázzuk, hogy a szuperfoszfát feloldódjék és a reakció a talaj és szuperfoszfát között végbemenjen. Majd az edényeket nyugodtan állni hagyjuk, míg a talaj fölött  $\frac{1}{2}$ —1 cm-es tiszta oldatréteg alakul ki. Hogy mikor alakul ki ez a tiszta réteg, az függ a talaj diszperzitási fokától. Némelyik talajnál már egy nap alatt, másiknál csak néhány hét alatt ülepednek le a talajszemcsék annyira, hogy a talaj fölött tiszta réteg képződik. Mivel jobb eljárást tiszta talajoldatok előállítására a különben egyszerű módszer számára eddig nem volt módomban alkalmazni, a meghatározás ritka esetben erősen diszpergált talajoknál 2—3 hétre nyúlik ki azáltal, hogy a szuszpenziók állanak addig, amíg tiszta réteg alakul ki.

A tiszta rétegből 25 cm<sup>3</sup>-t kellő gyakorlat után pipettával óvatosan leszívunk és az oldatot ugyancsak 11 db megfelelően jelzett 50 cm<sup>3</sup>-es lombikba engedjük. E célra az 50 cm<sup>3</sup>-es, cukorpolározásra szolgáló lombikokat találtam a legalkalmasabbaknak. Ha a talajoldat sárga színű, néhány csepp bromvízzel 1—2 percig tartó forralással a színező humuszanyagokat eloxidáljuk.

**M meghatározása.** Egyik 0-val megjelölt lombikba a  $25 \text{ cm}^3$  talaj-oldathoz a foszfátoldatból  $1,25 \text{ cm}^3$ -t ( $12,5 \gamma$ -t) teszünk. Ezután ezt és a többi, 2,5-től 20,0-ig jelzett lombikot közel  $50 \text{ cm}^3$ -hez vízzel feltöltjük, majd az összes lombikokba egyenkint  $1 \text{ cm}^3$  kénsavas ammoniummolibdenát-oldatot, azután  $\frac{1}{2} \text{ cm}^3$  sósavas stannoklorid-oldatot adunk. A molibdénsav a jelenlévő foszforsavval foszformolibdénsavat alkot, amely ónklorid jelenlétében az oldatot kékre színezi.  $50 \text{ cm}^3$ -ig való feltöltés és kb. 10 percnyi állás után egyszerűen szemmel vagy kolorimeterben való összehasonlítás után kikeressük azt a mélységi adattal jelzett lombikot, amelyben lévő oldat színeződése megegyezik a 0 lombik színeződésével. Az egyező színű lombikon lévő szám adja cm-ekben azt a mélységet, illetve kombinációt, amelynek oldatából  $100 \text{ cm}^3$  (illetve  $25 \text{ cm}^3$ )  $50 \gamma$  (illetve  $12,5 \gamma$ )  $\text{P}_2\text{O}_5$ -tel többet tartalmaz, mint a nem szuperfoszfátzott talaj oldatának  $100 \text{ cm}^3$ -e (illetve  $25 \text{ cm}^3$ -e). Ha egyező színű oldatot nem találunk, akkor a két szegélyező lombik adatának középértékével számolunk. Azzal, hogy talajoldatot talajoldattal hasonlítottunk össze, a hibaforrásokat (a talajoldatnak oxidálás ellenére és után visszamaradó színező és módosító anyagait) igyekszünk kiküszöbölni.

Általánosságban *M* nem nagyobb 15—20 cm-nél, legfeljebb homok-talajoknál nagyobb. A legnagyobb *M* az eddigi vizsgálatokban 70 cm volt világos homoktalajon.

**K meghatározása.** 1. **v meghatározása.** A második 0-val jelzett lombikban lévő  $25 \text{ cm}^3$  talajoldatból meghatározzuk a talaj eredeti vízben oldható foszforsavtartalmát kolorimetrikus úton. Becslés után a talajoldattal kb. egyforma töménységű összehasonlító oldatot kell készítenünk a foszfátoldat segítségével. Tegyük fel, hogy  $100 \text{ cm}^3$  talajoldatonként a *v* érték  $90 \gamma$  körül van. Ekkor a foszfátoldatból ennek kb.  $\frac{1}{4}$  részét, jelen esetben  $20 \gamma \text{ P}_2\text{O}_5$ -öt tartalmazó  $2 \text{ cm}^3$ -nyi foszfátoldatot közel  $50 \text{ cm}^3$ -hez vízzel feltöltünk és ezt az oldatot ugyanúgy redukáljuk mint a talajoldatot. Majd a két szint kolorimeterben összehasonlítjuk. Az összehasonlító csőbe tesszük az ismert foszforsavtartalmú oldatot, az összehasonlítandó folyadék számára szolgáló csőbe pedig a talajoldatot. Ha az összehasonlító cső hossza állandó és 60 mm, a kolorimeter skálája pedig egyforma színeződés esetén pl. 49 mm-t mutat, akkor, mivel a kolorimetrizálás elve azon alapszik, hogy a folyadék-magasság és a koncentráció szorzatai a két csőre vonatkoztatva egyformák, felírhatjuk már előre  $100 \text{ cm}^3$  talajoldatra számítva, hogy

$$60 \times 80 = 49 \times v$$

amiből

$$v = 98 \gamma$$

azaz  $100 \text{ cm}^3$  talajoldat  $98 \gamma \text{ P}_2\text{O}_5$ -öt tartalmaz. Sok esetben — különösen kisebb koncentrációknál — ez az abszolút meghatározás a talajoldat színező és szint módosító anyagai miatt (a kék szín zöld lesz) nem sikerül. Ilyenkor becsléssel kell megelégednünk.

A legtöbb esetben  $\nu$  értéke  $100 \text{ cm}^3$  talajoldatonként  $10\text{--}30 \text{ } \gamma$ , ekkor elhanyagolható. Eddig talált legnagyobb értéke  $2585 \text{ } \gamma$  volt homokon és csak az oldatok higítása után volt meghatározható.

2.  $K + \nu$  meghatározása. A harmadik 0-val jelzett edényben lévő  $25 \text{ cm}^3$  talajoldathoz gyakorlat útján szerzett becslés segítségével annyi foszfátoldatot adunk, hogy az oldat redukciója után kb. elérje a 2,5-del jelzett lombik oldatának foszforsavtartalmát. Pl. legyen a nem szuperfoszfátosztott talaj vízben oldható  $\text{P}_2\text{O}_5$  tartalma  $25 \text{ cm}^3$  eredeti talajoldatban az előbbi  $98:4 = 24,5 \text{ } \gamma$  ( $100 \text{ cm}^3$ -ben  $98 \text{ } \gamma$ ), hozzáadva még pl.  $100 \text{ } \gamma$ -t ( $10 \text{ cm}^3$  foszfátoldatot), azután ezt a kiegészített talajoldatot az összehasonlító csőbe, a 2,5-es edény folyadékát pedig az összehasonlítandó folyadék számára szolgáló csőbe téve, ha a kolorimeter skálája pl.  $55 \text{ mm}$ -t mutat, akkor már  $100 \text{ cm}^3$  oldatra számítva

$$60 \times (98 + 400) = 55 \times (K + \nu)$$

amiből

$$K + \nu = 543 \text{ } \gamma$$

3.  $K$  meghatározása. A két előbbi adatot egymástól kivonva kapjuk  $K$  értékét.

$$K = (K + \nu) - \nu$$

$$K = 445 \text{ } \gamma$$

$K$  eddigi legnagyobb értéke  $1418 \text{ } \gamma$  volt homokon higítással.

Lássunk most néhány példát.

Öntéspusztá 46. táblán az ottani intéző szerint nincs a szuperfoszfát-nak hatása. Ezen a talajon  $M = 1 \text{ cm}$ ,  $\nu = 0$ ,  $K = 30$ , tehát

$$T_i = 4 \times \sqrt{30 \times 1} = 22 \text{ kg}$$

ami valóban igen gyenge szuperfoszfát hatásra mutat és a szuperfoszfát alkalmazása a jövedelmezőség hatását jelző  $120 \text{ kg}$ -on alul esik.

Somogyvár k. 4. táblán gyakorlati tapasztalat szerint a szuperfoszfát reagál. Itt  $M = 8 \text{ cm}$ ,  $\nu = 10$ , tehát elhanyagolható,  $K = 600$ , tehát

$$T_i = 4 \times \sqrt{600 \times 8} = 279 \text{ kg}$$

miért is a jövedelmezőség határán felüli közepes hatás remélhető.

Láttuk, hogy az a  $F\sqrt{KM}$  kifejezés akkor használható a terméstöbbletek számítására, ha a talajban nincsen vagy elhanyagolható nagyságú  $\nu$  értéke. Ha azonban  $\nu$  a  $10\text{--}30 \text{ } \gamma$ -n felüli mennyiség, ami az eddigi esetek  $30\%$ -ában fordult elő, akkor a terméstöbbletet a

$$T_i = F \left( \frac{K}{K + \nu} \sqrt{KM} \right)$$

képlettel próbáljuk megközelíteni, bár e képlet helyességére támaszpontjaim még nincsenek. Látjuk, hogy ebben az esetben a  $\sqrt{KM}$  kifejezést egy  $\frac{K}{K + \nu}$  faktorial, amely mindig kisebb egynél, kisebbíteniünk kell. Ugyanis a talajban lévő, el nem hanyagolható mennyiségű foszforsavat úgy foghatjuk fel, mint

egy előző szuperfoszfátózás révén a talajban visszamaradt foszforsavat. Ámde a gyakorlatból tudjuk, ha egy szuperfoszfátózott talajt a következő évben újra szuperfoszfáttal látunk el, akkor a terméstöbblet rendszerint kisebb lesz az előbbi évinél, azaz a talajban az előző évről visszamaradt oldható foszforsav az új foszforsav teljes érvényre jutását akadályozza, miért is a következő évben nem a  $\sqrt{KM}$  kifejezésnek megfelelő hatás, hanem ennél kisebb fog érvényesülni. A  $\sqrt{KM}$  kifejezés kibebírtése eszerint az említett gyakorlati tapasztalattal való összehangba-hozatalt célozza arra az esetre, ha a nem trágyázott talajban nagyobb mennyiségű vízben oldható foszforsavat találunk. Ha  $\nu = 0$ , akkor  $\frac{K}{K + \nu}$

értéke = 1, azaz  $\sqrt{KM}$  teljes mértékben érvényre jut. Ha viszont  $\nu$  nagy, akkor a tört értéke 0-hoz közeledik, ilyen módon az egész kifejezés 0-hoz közel fog állni, alig lesz terméstöbblet, mert a jelenlévő nagymennyiségű vízben oldható foszforsav a trágya vízben oldható foszforsavának érvényrejutását akadályozza. Viszont ha  $K = 0$ , akkor a tört értéke is 0, azaz nincs terméstöbblet, mert a trágya nem okozott koncentrációváltozást, amely terméstöbbletet idézne elő. Ha  $K$  nagy, akkor a tört értéke 1-hez közeledik, azaz a  $K$  mellett  $\nu$  nem jutván érvényre, a hatást a  $\sqrt{KM}$  kifejezés adja.

Ha  $\nu$  nagy, akkor  $M$  meghatározása nem sikerül. Ilyenkor  $K$ -hoz viszonyított becserkével kell megelégednünk.

A továbbiakban helymegtakarítás céljából az előbbi közleményben szereplő és a terméstöbbletek utólagos meghatározására szolgált 90 talaj közül minden 5.-nek adatai következnek.

	$\nu$	$K$	$M$	$T_i$ számított	$T_i$ valódi
Szarvas ... ..	20	150	5	74	búza kétes
Halastó Móvár ... ..	20	400	13	288	jó hatás
Moson ... ..	0	313	10	244	« «
Dicháza ... ..	10	40	2	36	80 kg
Pta-Szikszó árpa ... ..	500	1220	40	<500	136 «
Folyás zab ... ..	100	140	6	90	114 «
Szélmező F. V. ... ..	30	340	5	151	—
Asszonyfa VI—X. ... ..	30	440	12	272	—
Mátyusháza Pta-Toronyi	20	230	8—9	157	—
Vörösmajor III. ... ..	0	30	1,25	40	kis hatás
Somogyvár k. IV. ... ..	10	600	8	279	150—300 kg
I. Berek ... ..	50	150	9	110	nem jöv.
Öntés-Pta 46. t. ... ..	5	30	1	22	Sph. nem hat
Csapod G—8. (homok!) ... ..	50	190	8	92	nem jöv.
Süttör-Leés ... ..	15	120	5	98	« «
Mexikó Ü. I. ... ..	20	300	12	225	jöv.
Somogyvár (homok!) ... ..	20	800	25	405	alaptr. nagy h.
Nyíregyháza ... ..	50	90	7	64?.	296 kg

A talaj elemzési adatai a szuperfoszfátnak igen változatos viselkedésére utalnak.

Láttuk az előzőkben, hogy a módszer metodikájában is több olyan részletkérdés van, mely a megfelelő irodalmi adatok hiányában szinte külön tanulmányozásra szorul. Egyrészt ezért, másrészt gyakorlati viszonyok tekintetbevételé miatt is az eredmények kivetítése csak minőségi alapon történhet (Zeitschr. f. Pflanzenern. A 23. 47. 1931). Időközben a bizonytalan kiindulópontnak tetsző 11 drb edény számát sikerült 5-re leszorítani és  $M$  meghatározását számítással helyettesíteni. Erről, mivel  $F$  differenciálásával függ össze, a következőkben lesz szó.

### Referat.

Kgl. ung. Versuchsstation  
für Pflanzenbau in Magyaróvár.

Direktor: J. Gyárfás.

Grundlagen zur Feststellung der zu  
erhoffenden Wirkung des Superphosphats bei Getreidearten mit Hilfe einer  
relativen Methode.

Von: Dr. L. Dworak.

### II.: Umrisse der Methodik.

Verfasser bestimmt die in der Mitteilung I. (Kisérletügyi Közlemények XXXIV. 46. 1931) angedeuteten  $K$  und  $M$ -Werte aus den reinen Lösungen der Kombinationen von 200 g Boden, 200 cm<sup>3</sup> Wasser und bestimmten Mengen Superphosphat auf kolorimetrischem Wege mit Hilfe der Molybdenblau-Reaktion. Jede Kombination entspricht einer bestimmten Bodentiefe, bzw. ist mit solcher proportional.  $M$  ist jene in cm angegebene Tiefe, bzw. Kombination, in deren 100 cm<sup>3</sup> Lösung um 50  $\gamma$  P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> mehr gefunden wird gegenüber der mit Superphosphat nicht versehenen.  $K$  ist in der der Tiefe 2,5 cm entsprechenden Kombination gefundener P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-Zuwachs in  $\gamma$ -s ausgedrückt.

Da noch viele Details in der Methodik bisher nicht geklärt und ausgearbeitet sind, kann selbe zur Zeit als noch nicht vervollkommen bezeichnet werden. Weiteres über die Methodik werden die folgenden Mitteilungen bringen.

### Székesfővárosi Közegészségügyi és Bakteriológiai Intézet.

Igazgató: Ströszner Ödön dr., egyetemi m. tanár.

### A resazurin reductase-próba bírálata.

Írta: Waldbauer Olga dr., vegyész.

Érk.: 931 XII/20.

A tej frissességének és bakteriumtartalmának hozzávetőleges meghatározására eddig leginkább a metylénkék-próbát használták, amely a tejnek azon tulajdonságán alapszik, hogy bizonyos összetételű festékanyagok színét redukálja. Régebben az volt a felfogás, hogy maguk az élő bakteriumok szintelenítenek, az újabb kutatások szerint azonban a bakteriumoknak főleg az lenne a szerepük, hogy a tej szabad oxigénjét felhasználják és így a redukción tulajdonképpen magának a tejnek az alkotórészei okozzák (Thornton és Hastings).



A reductase-próbánál leginkább a tejsavbakteriumok szerepelnek, de a coli csoporthoz tartozók is, amelyeknek redukáló képessége azonban pasztörözött és steril tejben nagyon csökkent (*Demeter*).

A bakteriumok redukálóképessége nem egyforma, hanem tág határok között ingadozik, sőt teljesen hiányozhatik is (*Ernst*).

Általában azonban a csírák száma és a redukció között bizonyos összefüggés áll fenn, mert amíg szabad oxigén van a tejben, addig a redukció nem tud megindulni; tehát minél több egy tejben a bakterium, annál hamarabb fogy el belőle a szabad oxigén és annál hamarabb színtelenedik el a hozzákevert festékanyag. Hangsúlyozni kívánjuk még, hogy minden redukciós próba csak *megközelítőleg* mutatja a vizsgált tej tulajdonságait és így *csak tájékoztató* eredményt ad a tej minőségéről és frissességéről olyankor, amikor kémiai vizsgálattal semminemű felvilágosítást nem tudunk kapni. Így pl. a tej savfoka — mely számokkal kifejezhető érték — és a redukció lefolyásának időtartama között van ugyan *bizonyos* összefüggés, de viszont a redukció folyamata alatti savfok-értékváltozás a redukció lefolyásának időtartamával semminemű párhuzamosságot nem mutat, tehát a tej  $P_h$ -értéke, vagy a redukcióra felhasznált festékek  $P_h$  érzékenysége a redukcióra nincsen befolyással. Ezt bizonyítja az, hogy lúg hozzáadásával a redukció lefolyását meggyorsíthatjuk, viszont kísérleteink közben nem egyszer előfordult az is — különösen pasztörözött tejeknél — hogy a resazurin pastellkék színe 24 óra alatt semmiféle változáson nem ment át, világos jeléül annak, hogy színváltozása nem halad a tejsavfok változásával párhuzamosan.

A gyakorlatban eddig — mint már említettük — főleg a *Schardinger*, majd később a *Barthel* által bevezetett metylenkék-próba terjedt el, amelynek azonban különböző hátrányai vannak, főleg azért, mert egyfelől a reakció lefolyása — különösen csíraszegény tejeknél — igen vontatott, lassú, másfelől mert a reakció megfordítható, vagyis a beállott fehér szín a levegő oxigénjének hatása alatt lassan visszakékül. A *Christiansen*-féle Janus-zöld próba már valamivel gyorsabb lefolyású ugyan és színváltozás a zöldből pirosra is állandó, de mindkét próbát feltétlenül 37—38 C°-on kell végezni, vagyis thermostatban vagy vízfürdőben, ami néha szintén nehezítő körülményként szerepelhet.

*Pesch* dr., a *Süddeutsche Molckereizeitung* 1928-as évfolyamában (38. sz.) egy új reakciót ír le és ajánl, amely úgy gyorsasága, mint egyszerűsége által hivatott lenne a metylenkék-próba kiszorítására.

Kísérleteit egy oxazin-festékkel, a resazurinnal végezte, amelyet a tej aktuális aciditásának megállapítására végzett kísérletei közben talált; *Pesch* dr. észrevette, hogy ez a festék a friss, kb 6.5  $P_h$ -ú tejben pastellkék, a savanyú tejben pedig piros színt mutat; a kékszínű próbák állasközben a tej csíratartalmának megfelelően gyorsabban vagy lassabban változtak át pirosra. A végső elváltozás fehér színt mutat, akár pirosból, akár kékből indul is ki a színváltozás. A reakció sokkal rövidebb idő alatt áll be és

állandóbb, mint a methylenkék-próba, azonkívül szobahőmérsékleten is épp úgy elvégezhető, mint 37 C<sup>o</sup>-on.

A Székesfővárosi Közegészségügyi és Bakteriológiai Intézet anyagán alkalmunk volt a resazurin reakciót a régiekkel párhuzamosan tanulmány tárgyává tenni. Az eredményről az alábbiakban röviden beszámolunk.

A próba kivitelénél mindenekelőtt ügyelnünk kell a festék minőségére; ugyanis nemcsak mi, de mások is, azt a tapasztalatot szereztük, hogy nem minden készítmény alkalmas a próba kivitelére. Legjobbnak a *Grübler* és *Holborn* cég által forgalomba hozott készítmény bizonyult, amelynek alkoholos oldata élénk rubinpiros színű, mint ahogy azt *Pesch* előírja. Ha az oldat állás közben rövid idő múlva megbarnul, vagy már eleve barnás árnyalatú, úgy már nem alkalmazható. Kiténik ez abból is, hogy a tejhez hozzákeverve nem pasztellkék, hanem piszkos-lilás, vagy barnás színt mutat.

Ennek a hibának kiküszöbölése olyképen sikerült, hogy nem készítünk tömény alkoholos törzsoldatot, hanem rendszerint frissen, egy kis kékhegynyi festékből két cm<sup>3</sup> alkohollal elkészített oldatot használtunk. Ugyanis azt tapasztaltuk, hogy a különböző gyártmányú készítmények oldatai 2–3 heti állás után mind megváltoznak, sőt teljesen hasznavehetetlenné válnak.

Miután a reakció gyorsasága nem annyira a festék koncentrációjától, mint inkább az oldat frissességétől függ, azért az így készített, nem állandó festéktartalmú oldatok használata nem jelent hibát. Csak arra kell ügyelni, hogy a tejpróbát ne fessük meg túlságosan, amit olyan oldattal, melyet a fent leírt módon készítünk, könnyen elérhetünk.

A reakciót úgy végezzük, hogy egy kémcsöbe 5–10 cm<sup>3</sup> tejhez 5 vagy 10 csepp resazurin oldatot adunk; a keveréket egyszer összerázzuk és napsugaraktól mentes helyen, szobahőmérsékleten állni hagyjuk. A rázás kerülendő, mert a levegő oxigénje meghosszabbítja, az intenzív napfény pedig szintén erősen befolyásolja a redukció idejét (*Pesch*).

*Pesch* eredetileg szobahőmérsékleten végezte vizsgálatait, mert éppen a vízfürdő, vagy thermostat használatát akarta kiküszöbölni, de a reakció lefolyását már így is jóval gyorsabbnak találta, mint 37 C<sup>o</sup>-on methylenkék használata mellett. Ha azonban ezt a reakciót is 37 C<sup>o</sup>-ra állítjuk be, lefolyását mégjobban meggyorsíthatjuk, ami különösen nagy tejüzemekben fontos, ahol sokszor 1—2 óra alatt ítéletet kell alkotni a tej minőségéről és frissességéről.

*Pesch* közleményében 13 vizsgálatról számol be és észleléseinek eredményeképp a következő tabellát állította össze:

Csíraszám agaron 22 <sup>o</sup> -on 48 óra múlva:	Methylenkék 37 <sup>o</sup> -on:	Resazurin 22 <sup>o</sup> -on:
60.000	8 óra 30 perc	8 óra
80.000	7 « 30 «	8 «
2,400.000	3 « 15 «	— 45 perc
5,400.000	2 « 45 «	— 35 «
8,000.000	— 30 «	— 15 «
200,000.000	— 16 «	— 4 «

Száznál több összehasonlító vizsgálatunk eredménye mindenben megerősíti *Pesch* állításait. Kitént, hogy amely tej bakteriumtartalma félmillió és egymillió között van, az körülbelül 2 óra múlva, egymilliónál több bakterium pedig már 1 óra múlva megváltoztatja a resazurin színét; de ha a reakciót 37°-on végezzük, a végleges eredményt már sokkal hamarabb megkapjuk. A methylnék pedig csak igen magas bakteriumtartalom mellett mutat már 2 óra múlva is színváltozást. Eredményeinkből az alábbi táblázatban néhány példát sorolunk fel:

Átlagos csíraszám agaron 22—37°-on 48 óra múlva:	Methylnék 37°-on:	Resazurin 22°-on:
205.000	6 óra	4 óra
6,250.000	2 «	1 «
2,500.000	2 « 30 perc	1 «
3,350.000	2 « 30 «	1 «
4.000	8 «	6 «
2.800	8 «	6 «
1,120.000	2 « 30 «	1 «
550.000	2 « 20 «	1 « 30 perc
24.000	8 «	3 « 20 «
56.000	6 «	2 «
63.000	6 «	2 «
	Methylnék 37°-on:	Resazurin 37°-on:
260.000	4 óra	2 óra 10 perc
800.000	3 « 50 perc	1 « 40 «
600.000	3 « 20 «	1 « 45 «
400.000	3 «	1 « 50 «
1,000.000	2 « 20 «	— 45 «
2,000.000	2 «	— 30 «
6,000.000	— 50 «	— 20 «
8,000.000	— 55 «	— 25 «
36,000.000	— 10 «	azonnal
1,200.000	1 « 30 «	— 40 perc
720.000	4 «	2 óra 10 «
30.000	5 «	2 « 30 «

Az előadottakból tehát kiténik, hogy a resazurin-próbával egy olyan vizsgálati módszerrel gyarapodott a tejvizsgálati methodika, amely egyszerűségénél és gyorsaságánál fogva hivatva van a hosszadalmasabb és nem mindig megbízható methylnék-próbát kiszorítani. Eddig nagy tejüzemekben az volt a szokás, hogy legkevesebb 2 órát vártak, amíg a tej minőségéről hozzátvetőleges ítéletet tudtak alkotni. A resazurin-próba bevezetésével ezt az időt nemcsak hogy lényegesen meg lehet rövidíteni (kb. a felére), hanem a redukció idejéből rendszint a bakteriumtartalmat illetőleg is majdnem pontos tájékozódást nyerhetünk.

Ha a metyhlénkék-tabellához hasonló táblázatba akarjuk foglalni az eredményeket, kb. következőképen lehetne azt összeállítani:

Igen jó tej	0—	100 000	átlagos csíratartalommal	3—8 órán belül
Jó tej	100.000—	500.000	«	« 2—3 « «
Közepes tej	500.000—	5,000.000	«	« 1—2 « «
Rossz tej	5,000.000—	20,000.000	«	« 0—30 perc.

### Referat.

#### Bakteriologisches und Hygienisches Institut der Hauptstadt Budapest.

Direktor: Dr. E. Ströszner.

#### Kritik der Resazurin-Reductase Reaktion.

Von: Dr. O. Waldbauer.

Es wurde eine neue Reductase-Probe ausprobiert, welche gegenüber der allgemein üblichen Methylenblau-Probe den Vorteil besitzt, dass sie schneller, einfacher, bei Zimmer-temperatur ausführbar und ausserdem nicht reversibel ist. Die Angaben des Verfassers Dr. Pesch wurden in vollem Masse bestätigt und kann daher diese Resazurin-Reaktion nur wärmstens empfohlen werden.

### Summary.

#### Bacteriological and Hygienic Institut of the Town Budapest.

Director: Dr. E. Ströszner.

#### Critical report of the reaction of resazurin-reductase.

By: Dr. O. Waldbauer.

Experiments have been made with a new, by Dr. Pesch described Reduktase-reaction. We could completely afford the statements of the author, that this reaction is much quicker, and as it can be done at 22 C°, more simple than the usually applied Methylen-blue reaction. Therefore the application of this new method can only be of great help in the milk-analysis.

### Országos Mezőgazdasági Üzemi Intézet, Budapesten.

Igazgató: Prack László dr.

### Mezőgazdasági traktorok üzemi eredményei.

Írta: vitéz Bernátsky Kornél dr.

Érk.: 931. III/28.

Az Országos Mezőgazdasági Kamara megbízásából az Országos Mezőgazdasági Üzemi Intézet kérdőívek felhasználásával adatgyűjtést indított avégett, hogy megállapítsa hazánkban a mezőgazdasági traktorok (motoros szántógépek) üzemi eredményeit s hogy azokból oly következtetéseket iarakodjék levonni, amelyek felderítenék a traktorok használhatóságának és üzemi jelentőségének sokat vitatott, de még nem eléggé tisztázott kérdését. Az intézet igazgatója által megindított adatgyűjtésnek utasítása szerint kisgazdaságra való kiterjesztésével és az anyag feldolgozásával e sorok íróját bízta meg.

Különösen vitás volt a kisebb gazdaságok traktorüzemének gazdaságossága, mivel éppen a kisüzemek részéről még szórványosan sem kerültek nyilvánosságra olyan részletes és megbízható adatok, amelyek efféle számítások céljaira alkalmasak lettek volna.

Az *Országos Mezőgazdasági Üzemi Intézet* adatgyűjtését kiterjesztette a kisebb gazdaságnagyságcsoportokra és a bérvállalkozókra is, mégpedig olyképen, hogy az adatszolgáltatást könnyítendő, az 500 k. holdnál kisebb gazdaságok és a bérvállalkozók részére külön, korlátoltabb terjedelmű kérdőívet szerkesztett. Az 500 k. holdnál nagyobb gazdaságoktól viszont a leg-részletesebben tudakoltuk az adatokat, amelyeknek ismerete magában rejtette annak lehetőségét, hogy a traktort ne mint elszigetelt jelenséget tekintsük, hanem mindig a kérdéses gazdasági üzem szerves alkotórészeként szemléljük.

A kisebb kérdőív az 1929. évre vonatkozólag 10 kérdőpontban a következő adatokat tudakolta: a gazda (traktortulajdonos) nevét, a gazdaság helyét, fekvését, kiterjedését, a szántóföld területét, a traktor megnevezését, beszerzési idejét, munkateljesítményét (részletezve), a saját és idegen gazdaságban végzett munkáját, a munkanapok számát, az esetleges bér munka díjtételét, a traktor anyagfogyasztását (részletezve), végül az adatszolgáltatónak a traktorüzemmel kapcsolatos tapasztalatait, észrevételeit.

A nagyobb kérdőív az 1929. évre vonatkozólag 40 kérdőpontban a következő adatok közlését kérte: a tulajdonos (gazdaság) nevét, a gazdaság helyét, fekvését, kiterjedését, terepviszonyait, a művelési ágak területét a szántóföld minőségét, a táblák nagyságát, alakját, a vetési leltárt; a traktor és munkaeszközeinek megnevezését, beszerzési idejét, vételárát, valószínű amortizációs százalékát, a tőke kamat százalékát; a traktor teljesítményét részletezve, munka- és pihenőnapjait, anyagfogyasztását (részletezve), alkatrészpótlási, javítási és általános költségeit (a jelen és előző években külön); a kezelőszemélyzet munkadíját, képzettségének, rátermettségének fokát; a motoros művelésnek a növényzetre való hatását, az adatszolgáltató egyéb észrevételeit és egyéni véleményét; az igásállat állománynak a traktorbeszerzéskor történt változását, a fogatok teljesítményeit, végül a fenntartási költségek kiszámításához szükséges egyéb adatokat.

A szétküldött 2031 drb. (1131 drb. nagyobb + 900 drb. kisebb) kérdőív közül visszaérkezett 255 drb. és pedig kitöltve 211, kitöltetlenül 16, kézbesíthetetlenül 25 drb. A kitöltött kérdőívek átvizsgálása folyamán feldolgozásra alkalmasnak bizonyult 176 drb., részben felhasználhatónak találtunk 7 drbot, 28 drb. pedig, mint feldolgozásra alkalmatlan, kiselejtezésre került.

Az így kiválogatott anyag további feldolgozása nem ütközött különösebb nehézségbe, bár a végzett számítások folyamán nem nélkülözhetjük a becslési eljárást sem, amelynek igénybevételét elkerülhetetlenné tette bizonyos konkrét adatok hiánya. Ezek a hiányok a következő okokból eredtek:

1. a dolog természetéből (pl. valamely munkában álló traktorról sohasem lehet teljes bizonyossággal előre megállapítanunk azt, vajon mennyi ideig

marad munkaképes? De, ha traktorok tömegéről van szó, akkor az általános tapasztalat tanulságai mellett már találhatunk olyan támpontokat, amelyek igen nagy valószínűséggel meghatározzák a szóbanforgó traktorok várható élettartamát);

2. abból a sajnálatos körülményből, hogy a gazdáknak csak elenyésző kis csoportja vezet a traktor üzeméről rendszeres feljegyzéseket, amelyeknek alapján a szükséges adatok bármikor megállapíthatók lennének.

Említett okokból eredő hiányokat a legkörülmekintőbb becslési eljárás útján pótoltuk, úgy, hogy a végeredménynek a valóságtól való eltérése csak egészen lényegtelen lehet.

\* \* \*

Az adatgyűjtés részleges céljának megfelelően az anyag elrendezésének alapja a gazdaságok területnagyság szerint való sorrendje. Táblázatos összeállításainkban azonban nem követtük a gazdaságnagyságok szabványos statisztikai csoportosítását, mivel már az anyag első átvizsgálásának alkalmával igen valószínűnek látszott az a feltevés, hogy a statisztikainál tagoltabb osztályozás sokkal szemléltetőbbé teszi majd a számadatokon át a megnyilatkozó törvényszerűségeket. Anyagunkat tehát a következő kilenc csoportba soroztuk:

1. bérvállalkozók (kiknek kis belsősegen kívül földbirtokuk nincsen s így traktorukat kizárólag idegeneknek végzett különféle bérmunkák által használják ki);

2. 20 k. holdnál kisebb gazdaságok

3. 20—100 k. holdas gazdaságok

4. 100—200        "        "

5. 200—300       "       "

6. 300—500       "       "

7. 500—1000       "       "

8. 1000—2000       "       "

9. 2000 k. holdnál nagyobb gazdaságok.

Ezt a csoportosítást — azonos sorszámozás mellett — az egész anyagfeldolgozásban mindvégig megtartottuk.<sup>1</sup>

A feldolgozott anyagot táblázatokba foglaltuk, ugyanígy adjuk közre számításaink menetét is.

Táblázatainkban az egyes osztályokhoz tartozó adatok általában a megfelelő osztályban előforduló esetekből számított átlagok. Az összes osztályokból számított átlagokat nem közöljük, mivel anyagunkban az egyes csoportok más arányban vannak képviselve, mint valóságban az ország területén s így az összefoglaló átlagolás csak torzított végeredményre vezetne. Más részről ismeretlen előttünk a traktoros gazdaságok nagyság szerint való tényleges megoszlása az 1929. évben s így az országos átlageredmények kiszámításától — egyelőre — kénytelenek vagyunk lemondani.

<sup>1</sup> Az osztályozás egyes tagjait — egyszerűség kedvéért — gyakran csak mint osztályt vagy csoportot említjük.

Számításaink menetét és módszerét a következőkben ismertetjük.<sup>2</sup>

Az I., II., és III. táblázat vizsgálódásaink alapanyagát foglalja magában és a beérkezett eredeti adatoknak, illetőleg a belőlük számított értékek osztályok szerinti átlagaiból áll.

Az I. táblázat feltünteti a vizsgált esetek számát (2. rovat), a gazdaságok és a hozzájuk tartozó szántóföld osztályonkinti átlagos nagyságát (3. r.), a traktorok évi munkaidejét (6.—10.) és munkavégzését (11.—15.). Az «egyéb munka» című 9. rovat jelenti azt a munkaidőt, amelyet a traktor *nem talajmunkával* töltött el. Ilyen munkák pl. a cséplés, darálás, szecskázás, körfűrész meghajtása, vontatás stb. A 11. és 13. rovatok az 1—6. osztályban kitöltetlenül maradtak, mivel ezektől a gazdaságoktól a szántási és egyéb talajmunkaeredményeket csak összes értékben kaptuk meg, tehát azokat mélység, cél és munkaeszközök szerint nem részletezhettük.

A II. táblázatban található a napi munkaórák száma (2.), a napi és óraterjesítmények (3., 4.), a talajmunkára fordított évi anyagfogyasztás (5., 6), az anyagok osztályonkinti átlagos beszerzési egységára (7.), végül a kataszteri holdankinti égőanyagfogyasztás (8—11.), kivéve az 1—6. osztályok ily fogyasztásának részletezését.

A III. táblázat magába foglalja a vizsgált traktorok átlagos életkorának (2.), valamint várható összes élettartamának adatait (3.), a traktorüzem egész évre eső (4—15.), illetőleg az anyagfogyasztásnak a talajmunkákra eső költségeit (16—22.).

A traktorok átlagos kora (2.) — azoknak beszerzési időpontja alapján — 1930. január 1-re vonatkozik.

A 4. rovatban a traktorok évi átlagos értékleírásának százalékszámai szerepelnek. Ezeket a százalékszámokat az *Ernst Zander*-féle módszer<sup>3</sup> alap gondolatának felhasználásával és hazai viszonyokra való alkalmazásával a következőképpen állapítottuk meg. Évi alapleírás gyanánt felvettük a traktor beszerzési árának 5%-át, amihez minden teljesített 100 munkaóra után hozzáadtunk egy külön kulcs szerint megállapított értéksszázalékot. Ez a kulcs traktortípusok szerint 0·863 (H. S. C. S.) és 3·653 (Centaur) százalékos határok közé esik, átlagban pedig kitesz 1·419%-ot.<sup>4</sup>

Az egyes osztályokon belül megállapítottuk tehát a különféle traktorok típusok szerint való megoszlási arányát és ebből, valamint az évi munkaórák számának ismeretéből — a vázolt módszer segítségével — sorjában kiszámítottuk az évi értékcsökkenésnek osztályok szerint való átlagos százalékaikat. A 3. rovat — jobb szemléltetés kedvéért — csak ezeknek a százalékszámoknak évekre való átszámítása útján keletkezett.

<sup>2</sup> A táblázatokat magyarázó szövegben «osztály» vagy «csoport» elnevezés alatt egyben a vízszintes sorokat is értjük, míg az «oszlop» vagy «rovat» kifejezések mindig a függőleges vonalközöket jelentik.

<sup>3</sup> L. *Mitteilungen der D. L. G.* 1930. március 29. számában: «Der Ersatz der tierischen Zugkraft durch den Motor» c. cikket.

<sup>4</sup> Ennek a kulcsnak megállapításánál felhasználtuk *v. Bernátsky Kornél* «Traktorok összehasonlító értékelése» c. munkáját (20., 60., 80., 87. o.)

Az 5. (traktor vételára) és 6. (évi leírás értéke) rovat nem szorul magyarázatra, a 7. (traktor értéke 1930. január 1-én) rovat keletkezése pedig a 2. (traktorok kora), 5. és 6. rovatok ismerete alapján kézenfekvő.

A munkagépek értékleírásának (8—11.) megállapítása a traktorokéhoz hasonló módon történt éspedig úgy, hogy a munkagépek eredeti értékéből évi alapleírás gyanánt 3%-ot, 100 munkaóránként pedig egyöntetűen 0·5%-ot hoztunk levonásba. *N. B.*: a munkagépek közé nem vettük fel a cséplőgépeket, darálókat stb. csupán a talajművelő eszközöket, mivel itt csak a talajművelés költségeinek megállapítására törekszünk.

A 12. rovat feltünteti a még fennálló (nem amortizált) géptőke (traktor + talajművelő gépek) 1929. évi kamatát. A kamatláb nagyságára vonatkozólag általában csak az 500 holdnál nagyobb gazdaságoktól kaptunk adatokat, míg az 500 holdnál kisebb gazdaságok által fizetett kamatláb nagyságát kénytelenek voltunk becslés útján megállapítani. Ennél a becslési eljárásnál támpontul szolgáltak egyrészt az 500 holdnál nagyobb gazdaságok adatai, másrészt a saját (készpénzzel) és idegen tőkével (hitelbe) vásárolt gépek egymáshoz való arányának ismerete, végül a saját és idegen tőke kamatlábjának általános alakulása. A legköryltekintőbb módon mérlegeltük azt a körülményt, hogy a kisebb gazdaságok kevesebb, de drágább, míg a nagyobbak több, de olcsóbb hitelt vettek igénybe. A traktorokba fektetett idegen tőke legtöbb az 500—1000 k. holdas csoportban, míg ennél kisebb és nagyobb gazdaságokban a hitelbe való vásárlásnak gyakorisága fokozatosan csökken. A vázolt gondolatmenet nyomán való elmélyülésünk és az ismert adatok számszerű mérlegelése alapján az 500 k. holdnál kisebb osztályokra nézve eléggé igazoltnak vehetjük a 10%-os kamatláb feltételezését.

A 13. rovat a fenntartás (javítás, pótlás) költségeit, a 14. rovat az általános költségeket (gépszinbér, biztosítás, adó stb.), a 15. rovat pedig a gépkezelési díjat (munkabér) foglalja magában. A kisebb gazdaságokban rendszerint maga a tulajdonos vagy annak családtagja kezeli a traktort és így a kezelői díj nem jelentkezik, mint készpénzkiadás. Az előálló munkabérvesztés azonban passzíva természetű, minélfogva a gépkezelői díjat a legkisebb osztályban is pénzértéken vettük számításba.

A 19. rovat az égőanyagfogyasztás, a 22. rovat pedig a kenőanyagfogyasztás költségeinek főösszegét tünteti fel a II. táblázat megfelelő adatainak (5—7.) alapján.

A IV. táblázat a traktorüzemeknek csoportok szerint való évi talajmunkaköltségeit (2—10.) (részletezve és összesen), valamint egy k. hold megmunkálási költségeit (12—14.) szemlélteti. A 11. rovatban foglalt «*kilogrammkulcs*» a fogyasztott égőanyagnak egy kilogrammjára eső — pengőértékben kifejezett — üzemköltséget jelenti; vagyis 
$$\text{kgkulcs} = \frac{\text{összes üzemköltség}}{\text{összes égőanyagfogyasztás.}}$$

A kilogrammkulcsnak és a k. holdankinti égőanyagfogyasztásnak szorzata adja egy k. hold megmunkálási költségét (12—14.).



Az V. táblázat mutatja a területegységre eső megmunkálási költségek megoszlását és egymáshoz való százalékos arányát.

A VI. táblázat a vizsgált, munkában álló traktorok típusok szerint való megoszlását mutatja be külön-külön az egyes osztályokon belül és az összes vizsgált esetek után számított százalékokban. *N. B.*: ez a kimutatás csak jelen adatgyűjtésünk területére vonatkozik, tehát *nem* jelenti a különböző gyártmányok elterjedési arányát!

A VII. összeállítás az adatszolgáltatók egyéni véleményeire, nyilatkozataira vonatkozik. Mivel az egyes kérdőívekben dicséret és kifogás többnyire egymás mellett is előfordult, így a 4. és 5. rovatban szembeállítottuk azokat olyképpen, hogy egyelőre csak azt vettük tekintetbe, vajjon a kérdéses kérdőív általában milyen irányú nyilatkozatokat tartalmaz? A táblázat másik része pedig úgy keletkezett, hogy a traktorok mellett és ellen irányuló nyilatkozatokat külön-külön részekre bontottuk s minden egyes ily kitéltelt egy értékpontnak véve, azokat összeszámláltuk és megfelelően osztályozva két ellentétes irányú gyűjtőcsoportba soroztuk. Ilyenformán 394 (223 jó + 171 rossz) értékpontot számlálhattunk össze.

\*            \*            \*

Miután így áttekintettük a táblázatok keletkezési, feldolgozási módját, beosztását, azoknak érdemleges vizsgálatába bocsátkozhatunk: igyekezzünk szavakba foglalni a számadatok értelmét, felismerni a bennük megnyilatkozó törvényszerűségeket és azoknak gyakorlati tanulságait.

Az I. táblázat vizsgálatánál a legelső szembetűnő törvényszerűség a talajművelési és ezzel együtt az összes évi munkanapoknak (illetőleg munkaóráknak) a gazdaságnagysággal (illetőleg szántóföldterülettel) való egyenes arányú kapcsolata. *Az évi munkaidő a gazdaságnagysággal (szántóföldterülettel) fokozatosan növekedik és a 2000 k. holdnál nagyobb üzemekben a munkanapok száma az 1—20 holdas csoportéval szemben már több, mint négyszeresüket, a munkaórák száma pedig több, mint ötszörösüket éri el.* Különösen szembeötlő ez a növekedés a talajmunkával eltöltött munkaóráknál, ahol az 1—20 holdas csoport talajmunkaórái úgy aránylanak a 2000 holdnál nagyobb csoportéhoz, mint 1:18·4. A talajmunkaórák között is legmeredekebb növekedést mutatnak a 7. rovatban feltüntetett munkák, ú. m. fogasborona, tárcásborona, kultivátor, grubber, henger stb. A szántási (ekével végzett) és egyéb (más eszközzel végzett) talajmunkákra fordított munkaidő osztályok szerint való összehasonlítása (6., 7.) arra az eredményre vezet, hogy *míg a 20 holdnál kisebb gazdaságok kizárólag ekével művelik a földet, addig a nagyobb gazdaságok az ekével szemben több teret engednek a modernebb, nagyobb munkaszélességgel és teljesítménnyel bíró különleges talajművelő eszközöknek.*

A talajmunkára fordított időnek a gazdaságnagysággal való egyenes arányú, meredek növekedésével szemben az egyéb (cséplés stb.) munkákkal eltöltött időtartam valamennyi csoportban úgyszólván egyenlő (9.), sőt a leg-

nagyobb csoportban annak némi csökkenése látható. Különösen szemléltetők a következő arányosítások:

	Talajmunkaórák + Egyéb munkaórák		} = Évi munka- órák = 100%
Bérvállalkozók --- ---	39·7	60·3	
1—20 k. h. gazdaság	28·2	71·8	
100—200 „	65·9	34·1	
2000 k. h.-nál nagyobb	94·0	6·0	

Ezek az ellentétes irányban haladó számarányok azt jelentik, hogy míg a bérvállalkozóknál, de különösen a kisebb gazdaságokban a traktort főleg különleges munkák végeztetésével igyekeznek kihasználni, addig a nagyobb gazdaságokban a traktort arra használják, amire való: talajművelésre.

Könnyen belátható, hogy fenti arányok alakulása a rendelkezésre álló szántóföld területével, helyesebben a gépkihasználati alkalommal van egyenes arányú kapcsolatban. A szántóföld átlagos nagyságának (5.), az évi munkavégzésnek (11—15.), továbbá a különleges munkákra fordított idő adatainak (9.) összehasonlítása arra az eredményre vezet, hogy a kisebb birtokkategóriák tulajdonosai kénytelenek voltak bérmunkát is vállalni. A bérmunkára való alkalom azonban igen korlátozott mértékben jelentkezett, az is inkább különleges munkák, nevezetesen bércséplés iránti kereslet formájában.

*Az évi munkavégzés (11—15.) — talajmunkánál — a szántóföld nagyságával szintén fokozatosan emelkedik, a szélsőségekben több, mint huszszorosra (1 : 20·9), ami nem egyedül a munkaórák számának növekedéséből, de az óra és napiteljesítmények növekedéséből is következik. (II. tábl. 3—4. rov.)*

A II. táblázatban szereplő, időegységre eső holdteljesítmények (3—4.) összehasonlításánál csak a 20 holdnál kisebb kategória aránylag magas teljesítménye meglepő, míg a rovatok többi része fokozatosan növekedő teljesítményeket mutat. Az említett kimagasló napiteljesítmények igazi okát ugyan nem ismerjük, de magyarázatát kereshetjük különböző feltevésekben.

A felmerülő magyarázatok közül azonnal el kell vetnünk azt a feltevést, amely a vizsgált teljesítménykülönbség okát a talajok eltérő értékű fajlagos ellenállásában keresné. Az egész adatgyűjtés területén ugyanis minden valószínűség szerint a legkülönfélébb ellenállású talajok egymás mellett vegyesen fordulnak elő és semmi okunk nincsen arra, hogy éppen a legkisebb kategóriában (és a bérvállalkozók által felszántott területeken) «könnyű» talaj jelenlétét feltételezzük.

A gépek típusbeli különbségei már inkább gondolkozóba ejthetnek, ha a VI. táblázat számadatait latolgatjuk. Mindenesetre feltűnő, hogy a könnyebb típusú traktorok száma a gazdaságnagysággal fordított arányban áll, így a «nehezebb», «komolyabb» konstrukciók éppen a nagyobb gazdaságokban találnak kiterjedtebb alkalmazást. A 20 holdnál kisebb csoportban — esetünkben — kivételesen elég szép százalékkal szerepelnek ezek a «komolyabb» típusok, mely körülmény valószínűleg egyik oka lehetett ezen kategóriában elért nagyobb teljesítménynek.

További feltevés az, hogy ebben a csoportban a nagyobb teljesítményt fokozott égőanyagfogyasztás árán érték el, amit igen szembetűnően igazol a k. holdankinti égőanyagfogyasztás rovata (11.).

Végül előidéző ok gyanánt szerepelhet itt még a talajnak kevésbé mély megművelése is.

Mindhárom feltevés eléggé valószínű és a magasabb napiteljesítmény elérésében minden bizonnyal együttesen szerepeltek.

A napi munkaórák (2.) számának a nagyobb kategóriákban való növekedése a merkantil elveket érvényesítő nagybirtoknak a géptöke tökéletesebb kihasználására irányuló céltudatos törekvését mutatja.

A talajmunkára eső évi anyagfogyasztás rovatai (5., 6.) elsősorban a különböző égőanyagok fogyasztásának osztályok szerint való mérvéről tájékoztatnak. Ezekből látható, hogy a kizárólag benzinre berendezett traktorüzem leginkább csak a 300—2000 k. holdas gazdaságokban található, a gázolaj (nyersolaj) üzem is főleg 300 k. holdon felül levő gazdaságokban, míg legáltalánosabban használt égőanyag a petróleum. Az átlagos összes égőanyagfogyasztásnak 82%-a esik petróleumra, 10%-a gázolajra és 8%-a benzinre.

Különös jelentőséggel bír a területegységre, tehát egy k. holdra eső átlagos égőanyagfogyasztás (8—11.) nagysága. Ez látszólag a szántóföld (ill. birtok) kiterjedésével áll *fordított arányban*, valójában azonban a megfelelőbb gépeknek, szigorúbb ellenőrzésnek, gondosabb kezelésnek, előnyösebb kihasználásnak, tehát egyrészt a kedvezőbb adottságoknak, másrészt a leg-  
tágabb értelemben vett szakértelemnek *egyenest arányú függvénye*.

A táblázat számadataiban a kétségtelen törvényszerűségtől való néhány százalékos eltérések a legkülönbélebb tényezők módosító hatására vezethetők vissza. E tényezők közül itt csak a rendelkezésre álló adatok korlátolt számából eredhető esetleges hibákra utalunk. *A szántóterület növekedésével csökkenő holdankinti égőanyagfogyasztás törvénye* azonban annyira szembe-  
tűnő, hogy az említett módosító tényezők által okozott kisebb szabálytalanságok a legkevésbé sem bonthatják meg a törvény egységét.

A kenőanyagfogyasztás (6.) értékei már nem mutatnak ennyire szabályos alakulást, amit talán érthetővé tesz — többek között — a különféle minőségű kenőanyagok alkalmazása. Általánosságban azonban itt is mondhatjuk, hogy a kisebb üzemek több, a nagyobb üzemek viszonylag kevesebb kenőanyagot használnak el.

Az eddigiekből megállapítható, hogy *a traktorok kihasználását előmozdító technikai tényezők és adottságok a nagyobb gazdaságokban jóval kedvezőbbek, mint a kisüzemekben*. Az üzemanyagegységarak rovatára (7.) vetett egyetlen tekintet pedig meggyőz arról, hogy *ugyanaz a helyzet áll fenn gazdasági téren is: minél kisebb valamely gazdaság, annál drágábban jut hozzá a traktorüzem legfontosabb anyagaihoz*.

A 20 holdnál kisebb gazdaság a benzint kereken 29%-kal, a petróleumot kereken 19%-kal, a gázolajat pedig 45%-kal drágábban szerzi be, mint pl. a 2000 holdnál nagyobb gazdaság.

A kenőolajnál már nem tapasztalható ily éles árkülönbség, amely a kenőolajnál is elmosódott. A kenőolajkérdés ugyanis kis- és középgazdaságok traktorüzemében még egyaránt rendezetlen s az olaj árának itt-ott mutatózó olcsósága úgyszólván mindig a silányabb minőségre vezethető vissza, (ami azonban korántsem jelenti egyben a drágább olajok feltétlenül jobb minőségét).

Ha összefoglaljuk eddigi vizsgálódásunk eredményét, a következő megismerésekhez jutunk:

A traktor évi munkanapjainak, illetőleg munkaóráinak száma, a napi munkaórák száma, az időegységre eső és évi munkavégzés, tehát általában *a gép előnyösebb kihasználását befolyásoló teljesítmények a gazdaság (szántóföld) nagyságával egyenes arányban állanak, míg az üzemanyagfogyasztás és az anyagok beszerzési árai a gazdaság (szántóföld) nagyságának fordított arányú függvényei.* Másszóval: *minél nagyobb kiterjedésű valamely gazdaság, annál előnyösebben használható ki abban a traktor munkaképessége, annál kevesebb a traktor anyagfogyasztása és végül annál olcsóbban szerezheti be az üzemanyagokat.*

A traktoros kisgazda tehát ennek az ollónak két éle közé kerül, amely ollónak az a sajátága, hogy minél inkább szétnyílik, annál jobban vág.

Fenti megállapításaink egyáltalában nem hatnak újszerűen, amennyiben azok a traktorüzem adott esetére vonatkozólag is csak éppen igazolják a közgazdasági-agrárpolitikai kutatásoknak a különböző gazdaságnagyságcsoportok egymáshoz való helyzetéről alkotott ítéletét.

\* \* \*

Már az eddigiek alapján is tájékozódhattunk a traktorkérdés jelenlegi állásáról, annak alapos ismeretébe azonban csak a következő táblázatok adatai fognak bevezetni.

A III. táblázat 2. és 3. rovataiból látható, hogy a traktorok beszerzésük óta harmadik éve dolgoznak, így körülbelül most érik el egész élettartamuk felét (az összes traktorok átlagában).

A traktorok várható élettartama (3.) — az évi munkaórákkal fordított arányban lévén — a növekvő szántóföldnagysággal (gazdaságnagysággal) fokozatosan csökken, mely körülmény az amortizációt (4. és 6.) gyorsítja s így a traktorba fektetett tőke fokozottabb kihasználását biztosítja (kamat!). Ez más szóval azt jelenti, hogy míg pl. a 20 holdnál kisebb gazdaság traktorüzeme — a legjobb esetben is — ugyanazon összteljesítmény mellett 9·3 éven keresztül, addig a 2000 holdnál nagyobb gazdaság csak 3·5 éven át fizeti a géptőke kamatát.

Ami a géptőke nagyságát illeti (5. és 9.), az a gazdaságnagysággal együtt elég szabályosan növekszik. Ennek magyarázata egyrészt abban van, hogy a nagyobb gazdaságok nagyobb, erősebb, drágább traktorokat és munkagépeket alkalmaznak, másrészt abban, hogy a munkagépek itt változatosabbak, tehát számuk is nagyobb.

Az 1929. évi kamatösszeg (12.) az összes osztályokban — úgyszólván — alig mutat jelentékenyebb eltérést, aminek jelentőségére még az V. táblázat tárgyalásánál még visszatérünk.

A gépek fenntartásának költsége (13.) az évi teljesítményekkel együtt — természetesen — növekszik. Az általános költségek (14.) nem túl meredek lépcsőzetű, de mindenesetre növekedő irányzatot mutatnak.

A gépkezelési díj (15.) a munkaórákkal egyenes arányban növekszik, azonban megjegyzendő, hogy a nagyobb gazdaságokban, ahol a traktor kiszolgálásra külön *konvenció*s gépészvezetőt (szerelőt) alkalmaznak, ott a munkaegységre eső kezelési díj a teljesítményekkel fordított arányban áll. Ezért nem látjuk a magasabb sorszámú osztályokban a kezelési díjnak oly meredek irányú növekedését, mint azt a munkaórák számából egyébként várnók.

A 16—22. rovatok a csak talajmunkára fordított üzemanyagok költségeit szemléltetik, részletezve és együttesen. Az égőanyagfogyasztás összes költségeinek 78·4%-a petróleumra, 13·9%-a benzinre, 7·6%-a gázolajra esik.

A IV. táblázat 2—9. rovatai, mint már említettük, a talajmunkák évi költségeinek részletezését, a 10. rovat pedig azok összegét foglalja magában. Ezek az *évi talajmunkaköltségek is egyenletesen növekednek a gazdaságnagysággal*, ha nem is oly meredeken, mint a munkaórák és megművelt holdak száma, aminek jelentőségét majd a továbbiakban szemlélhetjük.

A 11. rovatban szereplő *kilogrammkulcs* (l. 149. o.) itt kizárólag a következő számításokhoz nélkülözhetetlen *segédösszeg* gyanánt tekintendő, amely azonban összehasonlítások és következtetések céljára egymagában teljesen alkalmatlan.

Az egy k. hold megmunkálási költségeinek (12—14.) csoportok szerint való alakulását leginkább úgy tudjuk kellőleg megítélni, ha azok összetételét, megoszlását vizsgáljuk (V. tábl.).

Az V. táblázat, amely feltünteti az egy k. holdra eső átlagos talajmunkaköltségek megoszlását, meggyőző módon szemlélteti a kisebb gazdaságoknak a nagyobbakkal szemben való (és más téren is jelentkező) hátrányos helyzetét, sőt rávilágít a kisgazdaságoknak Achilles-pontjaira, amelyeken nemcsak legkönnyebben sebezhetőek, de amelyeken át nem ritkán elvéreznek.

A kisebb gazdaságoknak a traktorüzemnél is kiütőköző hátrányos helyzete már a *leírási összegben* is mutatkozik (1.). Az egy k. holdra eső leírási összegnek ilyenén alakulását érthetővé teszik a következő megfontolások.

A traktorok nemcsak munkavégzés közben veszítenek értékükből, hanem a gépmunka szünetelése folyamán is romlanak, rozsdásodnak, avulnak. Olyan helyen, ahol a kihasználás nem egytagban fekvő nagyobb területen — tehát nem folytatólagosan — történik, mint éppen a kisebb gazdaságokban és a bérszántóknál, ott a traktort a gyakoribb sebességváltások, munkamegszakítások (lehülések!) fokozott mértékben koptatják, rombolják. Végül gyilkosa a traktornak a rossz utakon való ide-odahurcolás, ami kisüzemekben gyakoribb, mint a nagygazdaságban, ahol váltott kezelővel esetleg éjjel-nappal, a motor leállítása nélkül, folytatólagosan történik a nagyméretű táblák megmunkálása.

Emlékezetünkbe kell idéznünk azt a tényt, hogy a traktor elsősorban szántógép, másodsorban munkagépeket helyből meghajtó erőgép (cséplés!), végül vontatógép, de semmiesetre sem gépkocsi, mint ahogyan azt némelyik nem eléggé kioktatott kisgazda-gépvezető hiszi.

Ezek után könnyen belátható, hogy leggazdaságosabban és legtöbb munkaórán át dolgozik a nagygazdaság traktora már csak azért is, mert itt a traktort majdnem kizárólag arra használják, amire való, t. i. talajművelésre.

A traktor kihasználásának pénzértékben kifejezett jelentősége egész nagyságában csak az egy k. holdra eső *tőkekamat* összegében mutatkozik meg. Az V. táblázat 2. rovatából ugyanis az látható, hogy *a területegységre eső kamat összege a 20 holdnál kisebb gazdaságokban éppen hétszer (7-szer) akkora, mint a 2000 holdnál nagyobb gazdaságokban.*

Ugyanilyen szembeállításban az *általános költségek* (4.) több, mint háromszorosukat éri el. Növekvő gazdaságnagysággal csökkenő értékeket találunk a *kezelési díj* (5.) és az *anyagfogyasztás* (6. és 7.) rovataiban is. Ezeket már elég részletesen tárgyaltuk.

Miután így megismertük a területegységre eső költségeket külön-külön részletezve, az összes holdankinti költségek alakulása már egyáltalán nem meglepő. *A legnagyobb gazdaságnagyság holdankinti talajmunkaköltségével szemben a 20 holdasnál kisebb kategória ily költsége több, mint 114%-kal, a bérvállalkozóké pedig kereken 124%-kal nagyobb.*

Ha a bérszántás k. holdankinti 18·59 pengős önköltségéhez csak 10% vállalkozói nyereséget számítunk is, az összesen 20·45 P bérdíjat jelent. Nagyon valószínű, hogy a bérmunkának ilyen, sőt a szélsőségekben még jóval nagyobb bérdíjak mellett való igénybevétele nagymértékben megtámadhatja a kisüzem fizetőképességét, aminek esetleg végzetes következményei lehetnek. Ennél csak az valószínűbb, hogy a kisgazda egyszerűen nem áll szóba a bérszántóvállalkozóval, aki így csökkent kereslet folytán kénytelen a traktor munkáját önköltségi áron alul is átengedni.<sup>1</sup>

Természetes dolog, hogy ilyen eredmények annyira aláássák a traktorok jó hírnevét, hogy az ügy remélt fejlődése helyett inkább visszaesés várható.

\* \* \*

A traktormunka költségeinek stb. országos átlagra való átszámításáról — egyelőre — kénytelenek vagyunk lemondani, mivel a traktoros gazdaságok nagyság szerint való tényleges megoszlásáról nincsen adatunk. Így csak az általunk feldolgozott anyag megfelelő rovataiból (IV. táblázat 12. és 14.) számított különféle átlagokat közöljük.

<sup>1</sup> A bérszántó-vállalkozók helyzetéről jellemző képet nyújt a *Felsőtiszavidéki Gépjármű-, Szántó- és Cséplőgéptulajdonosok Egyesülete* által a kereskedelemügyi miniszterhez intézett panaszos memorandum.

	1 k. hold szá- tási költségei	1 k. hold meg- munkálási költ- ségei általában
Közönséges átlag	15·48 P	14·01 P
Vizsgált esetek száma alapján mérlegelt átlag	15·71 «	14·07 «
Az összesen felszántott illetőleg megmunkált holdak száma alapján mérlegelt átlag	12·71 «	11·17 «

\* \* \*

Abból a célból, hogy a traktormunka általában «drága» vagy «olcsó» voltáról ítéletet alkothassunk s hogy ezen ítéleten keresztül mélyebb belátásokhoz jussunk, válasszuk ki *értékmérő* gyanánt a talajművelésre legáltalánosabban használt ökörfogat munkájának egy k. holdra eső költségét.<sup>1</sup> Ezt 1929. évre 11·7—18·7, átlag 15·2 pengővel kalkuláltuk,<sup>2</sup> mely költséget az

<sup>1</sup> Ujabbán — *Aereboe*-val az élükön — sok szakíró ellenzi a traktor munkaköltségeinek a fogatköltségekkel illetén való összehasonlítását. Igaz ugyan, hogy a gazdasági üzem egységes, tehát pl. a traktornak és fogatnak jövedelmezőségét is csak az egész üzemre gyakorolt hatásából ítélhetjük meg esetről-esetre, a közvetlen összehasonlítás nemcsak megszokottabb, de bizonyos fenntartások mellett szemléltetőbb és jól beválik.

<sup>2</sup> **Négyes ökörfogatnap költsége 1929. évben:**

1. Állattőke; 2400 kg. à pl. 1 = 2400 P után 10% kamat, kockázat, felhasználás		240—
2. Épületbér; 1 állatra P 260 = 1040 P istálló 7%		72·80
3. Eszközbér; 800 P holtleltár, 20% összes költség		160—
4. Béres járandóságának gazdasági önköltsége:		
Lakás egy családra P 2500—, ennek 7% <sub>0</sub> -a	175—	
Kézpénz	80—	
16 q gabona, átlag à 18— P	288—	
1 k. hold tengeriföld és veteményes	40—	
8 m <sup>3</sup> tüzifa à P 5—	40—	
1 tehéntartás (nyáron legelőn, télen istállón)	120—	
Sertéslegelő	10—	
Általános költségek (adó, orvos, fuvar, iskola)	50—	803—
5. Takarmány és fenntartás:		
Dara és korpá 25 q à P 12—	300—	
Répa 100 q à P 1·50	150—	
Széna 100 q à P 5—	500—	
Tak. szalma 120 q à P 2—	240—	
Alomszalma 80 q à P 1—	80—	
Só, világítás, orvoslás	50—	1320—
	<b>Bruttó költség:</b>	<b>2595·80</b>

*Levonások:*

1. Trágya értéke; 320 q à 60 fillér	192—	
2. Gyalogmunkanapok értéke; 50 nap à 1·50 (főleg téli nap)	75—	267—
Négyes ökörfogat egész évi nettó költsége:		2328·80

*Egy négyes ökörfogat tehát (évi 250 befogási napot számítva): P 9·35.*

Közepes viszonyok között 20 cm. mély szántásnál a napiteljesítmény 0·8 k. hold, 25 cm-es szántásnál 0·5 k. hold, a megfelelő k. holdankinti költségek tehát 11·68 ill. 18·70 pengőt tesznek ki.

imént megállapított traktoros művelési költségekkel összehasonlítva, mondhatjuk, hogy utóbbi a 200—300 holdnál kisebb gazdaságokban drágább, ennél nagyobb gazdaságokban olcsóbb, mint az ököriga munkája.

*Tehát traktor alkalmazása általában már 200—300 holdas gazdaságokban is, de méginkább az ennél nagyobb üzemekben feltétlenül kifizetődik még akkor is, ha a traktor egyéb különös előnyeit teljesen figyelmen kívül hagyjuk.* Ez a megállapításunk azonban még a 200 holdon aluli gazdaságokban sem egyértelmű a traktor mezőgazdasági üzemi rentabilitásának kérdésével, amelynek megítélésénél kiváló szerepet játszik a traktoros művelés *indirekt* haszna, amely mellett a közvetlen megtakarítás, de még a látszólagos ráfizetés is aránylag elenyésző jelentőségű. Így pl. a traktoros talajművelés az ökörfogat munkaköltségével szemben a szélsőségekben kereken 23%-os többletet mutat (az ellenkező irányú szélsőségekben a kevesebbet 38%). Ez a 23%-os költségtöbblet még a mai (1930. dec.) buzaárak mellett is mintegy 25 kilogrammnyi k. holdankinti búzaterméstöbblettel bőven fedezve van, márpedig a traktoros talajművelés nem ilyen, de kalászosoknál 2—4 q-ás, leveles terményeknél pedig ennél is több mázsás termésemelkedést eredményez — az alkalmazási mód, a talaj minősége stb. szerint. Ezt igazolják nemcsak a megkérdézett gazdák nyilatkozatai, de még számos más hazai példa is.<sup>1</sup>

Bármennyire igazak is eddigi megállapításaink, nem szabad megfeledkeznünk arról, hogy azok csak kutatásunk egész területének bizonyos kategóriák szerinti *átlageredményeiből* következnek. Tehát, ha nem akarunk az elfogultság hibájába esni, végső következtetéseink levonása előtt nem hanyagolhatjuk el a *szélsőségek* megismerését sem. U. i. természetes, hogy mint minden átlag, a fenti költségátlagok is csak úgy alakulhattak ki, hogy a kérdéses osztályokban azoknak átlagán felüli és azon aluli értékek egyaránt előfordultak. Ez más szóval annyit jelent, hogy még a legkisebb gazdaságok között is előfordulhatnak olyanok, amelyeknek traktorüzeme az átlagnál jóval olcsóbb és jövedelmező, de ugyanakkor egész bizonyosan akadnak olyanok is, amelyek traktorukra alaposan ráfizetnek, sőt tönkremennek. Tájékozást nyújthatnak itt a gazdák nyilatkozatai (VII. táblázat): a dicsérő, megalégedő nyilatkozatok úgy aránylanak a kifogásoló, elítélő nyilatkozatokhoz, mint (128:113 =) 113:27:100.

A következőkben kiemelünk néhány jellemzőbb nyilatkozatot: «Kevés anyagfogyasztás, nagy munkateljesítmény, üzemtakarékoság!» — «... 2 $\frac{1}{2}$  év alatt a traktor üzemzavar miatt egy percig sem állt. A jó traktor jó kezelés mellett a gazda áldása lehet!» — «... 75 holdas kisgazdaságban majdnem

<sup>1</sup> A M. Kir. Központi Statisztikai Hivatal 1925. évi szántógépösszeírásáról és adatgyűjtéséről a *Magyar Statisztikai Szemlében* (1926 július, 441. o.) közzétett jelentésében rámutat arra, hogy «a kis- és nagygazdaságok termésátlagai között a legnagyobb eltérések épp azokon a vidékeken mutatkoznak, ahol a szántógépek leginkább elterjedtek. Amiből viszont már nemcsak feltételes, hanem határozott formában is arra utalhatunk, hogy a gépszántás eredményessége a termésátlagokban, de különösen a nagygazdaságok termésátlagaiban máris kifejezésre jut.»



nélkülözhetetlen, helyes kezeléssel legolcsóbb üzem, kitűnően bevált.» — «Eredményes munka, gazdagabb termés, állatvédelem, nyugodt munkateljesítmény. Áldassék a feltaláló!!»

A gazdák nyilatkozatainak nagyobb része is bizonyítja, hogy a jó traktorból megfelelő kezeléssel stb. rendkívül jó eredményeket *lehet* kihozni. A traktornak munkaeredményei és munkaköltségei — mint láttuk — igen tág variációs határok között mozognak és kizárólag a gépet szellemileg és fizikailag irányító embernek tudásától, akaratától függ az, hogy a gépben rejlő képességet, mely ponton *realizálja*.

Ennek a megismerésnek birtokában már most mondhatjuk, hogy *a traktoros talajművelés ügyének fejlesztése, a traktorok kiterjedt alkalmazása általános gazdasági érdekünk.*

Ez a megállapítás még a traktorkérdés jelen állása mellett is helytálló, noha a traktorüzem költségeinek átlagát ma még a kisebb gazdaságok traktorüzemi eredményei tetemes mértékben rontják. Így pl. a traktorvásárlás és üzemeltetés — adatgyűjtésünk területén — hat kiszagzda *anyagilag romlását* okozta, akik közül három teljesen földönfutóvá lett, mert földjük, házuk kényszereladásra vagy végrehajtás alá került. Nem csodálkozhatunk tehát efféle kifakadásokon sem: «Kisbirtokosra nézve a traktor beszerzése csaknem egyenlő az anyagi romlással.» «Az a meggyőződés, hogy úgy, mint én, csak tönkremegy, aki traktort vesz.» «Nekem sem traktorom, sem földem nincsen, csak volt!» «Ezen vétel volt 48 évi gazdálkodásom ideje alatt életem legelhibázottabb lépése.» stb.

Kétségtelenül megállapíthatjuk, hogy a hazai traktorkérdés, legkivált pedig *a kisgazdák traktorüzemei körül* — nem egy esetben végzetessé váló — *bajok tapasztalhatók.* A gazdák nyilatkozatai szerint (VII. tábl. 2. rész) azonban ezeknek a bajoknak legnagyobb része nem műszaki, hanem közvetlenül gazdasági vonatkozású és oly közgazdasági vagy jogi okokban gyökerezik, amelyek megfelelő intézkedésekkel megszüntethetők lennének. Nemcsak az általános gazdasági érdek, de agrárpolitikai, szociális és még sok más szempont arra utal, hogy feltétlenül keressük azokat az eszközöket, amelyekkel az országban működő és terjesztendő traktorok üzemeredményeinek átlagát megjavíthatjuk. Ez történhetik nevezetesen azáltal, ha a kisebb gazdaságok traktorüzemi eredményeit hasonlóvá tesszük a nagyobb gazdaságok ily eredményeihez.

Ezen a helyen nem bocsátkozhatunk ily tervezetek konkrét tárgyalásába, csak röviden összefoglalom azokat a szempontokat, amelyeknek átgondolása nélkül nem juthatunk a kívánt eredményhez.

A traktorkérdés zavartalan fejlődésének alapfeltétele, hogy azt a közhatalom a legmesszebbmenőleg támogassa és előmozdítsa. Ennek érdekében szükséges lenne egyrészt mindazoknak a közigazgatási intézkedéseknek *revíziója*, amelyek a mezőgazdasági traktorok ügyét bármilyen vonatkozásban érintik; másrészt kívánatos lenne a hazai traktorkérdésnek egy talpraesett *program* keretében való gyökeres rendezése.

## I.

Sorszám	2.	3.	4.		5.		6.		7.		8.		9.				
			Gazdaság- nagyság- csoport	Gazda- ság	Szántó- föld	É v i m u n k a											
						t a l a j m u n k a										egyéb munka	
						szántás		egyéb		összes							
k. hold	k. hold	óra	nap	óra	nap	óra	nap	óra	nap	óra	nap						
1.	8	bér- vállalkozók	—	—	188·3	18·83	0·6	0·06	188·9	18·89	287·1	28·7					
2.	11	—20	11·7	10·8	99·5	9·95	—	—	99·5	9·95	254·0	25·4					
3.	39	20—100	54·9	48·3	279·2	27·92	12·2	1·22	291·4	29·14	321·0	32·1					
4.	34	100—200	141·6	117·3	380·2	38·02	71·7	7·17	451·9	45·19	234·0	23·4					
5.	15	200—300	239·9	190·4	542·5	54·25	92·2	9·22	634·7	63·47	223·0	22·3					
6.	10	300—500	425·2	322·3	666·0	66·60	132·0	13·20	798·0	79·80	227·0	22·7					
7.	30	500—1000	714·8	508·2	829·1	76·80	139·5	12·17	968·6	88·97	271·5	28·1					
8.	9	1000—2000	1447·6	876·9	980·0	83·80	140·4	11·70	1120·4	95·50	234·2	19·1					
9.	20	2000—	3916·6	2273·5	1616·9	130·00	219·3	17·80	1836·2	147·80	117·0	10·8					

## II.

Sorszám	1.	2.	3.			4.			5.					
			Gazdaság- nagyság- csoport	Napi munkaórák száma	Napi- teljesítmény			Óra- teljesítmény			Talajmunkára eső évi anyag-			
					é g ő a n y a g									
					szántás	egyéb talaj- munka	átlag	szántás	egyéb talaj- munka	átlag	benzin	petró- leum	gázolaj	összesen
k. hold	óra	k. h o l d						k i l o g r a m m						
1.	bér- vállalkozók	10·0	5·10	9·33	5·11	0·51	0·93	0·51	34·2	1483·2	151·6	1669·0		
2.	—20	10·0	6·89	—	6·89	0·69	—	0·69	22·5	873·0	392·7	1288·2		
3.	20—100	10·0	4·11	8·19	4·28	0·41	0·82	0·43	43·3	1408·5	32·1	1483·9		
4.	100—200	10·0	3·87	8·45	4·60	0·39	0·84	0·46	144·4	2461·4	—	2605·8		
5.	200—300	10·0	4·14	8·43	4·76	0·41	0·84	0·47	206·5	2794·1	—	3000·6		
6.	300—500	10·0	4·20	8·58	4·92	0·42	0·86	0·49	854·9	2528·8	1055·5	4439·2		
7.	500—1000	10·7	6·07	14·46	7·22	0·56	1·26	0·66	920·9	5323·2	594·5	6838·6		
8.	1000—2000	11·8	7·50	17·70	8·70	0·64	1·48	0·75	1191·4	4665·6	1674·6	7531·6		
9.	2000—	12·3	8·60	17·70	9·70	0·69	1·44	0·78	170·4	12166·2	1595·6	13932·2		

## I.

10.		11.					12.	13.			14.	15.
i d ő		É v i m u n k a v é g z é s										
összesen		S z á n t á s					egyéb talajmunka				összes talajmunka	
		tarló-	vető-	keverő (középmély-)	őszi (mély-)	összes	grubber	tárca	egyéb	összes		
óra	nap	k a t a s z t e r i h o l d										
476·0	47·6	?	?	?	?	96·0	?	?	?	0·6	96·6	
353·0	35·3	?	?	?	?	68·6	—	—	—	—	68·6	
612·0	61·2	?	?	?	?	114·6	?	?	?	10·0	124·6	
686·0	68·6	?	?	?	?	147·3	?	?	?	60·5	207·8	
858·0	85·8	?	?	?	?	224·5	?	?	?	77·8	302·3	
1025·0	102·5	?	?	?	?	279·8	?	?	?	113·2	393·0	
1240·1	117·1	94·6	147·5	142·7	81·5	466·3	—	141·4	34·6	176·0	642·3	
1354·6	114·1	147·3	215·9	112·7	151·9	627·8	—	158·7	48·7	207·4	835·2	
1953·3	158·6	357·9	327·8	366·6	67·1	1119·4	148·1	155·7	11·8	315·6	1435·0	

## II.

6.			7.					8.				9.	10.	11.
fogyasztás			E g y s é g á r a k (à 100 kg)					K. holdankinti égőanyagfogyasztás						
kenőanyag			benzin	petróleum	gázolaj	kenőolaj	kenőzsír	s z á n t á s r a					egyéb talajmunkára átlag	összesen átlag
olaj	zsír	összesen						tarló-	vető-	keverő (középmély-)	őszi (mély-)	átlag		
kilogramm			p e n g ő					k i l o g r a m m						
108·4	3·6	112·0	50·0	23·3	18·0	202·0	138·0	?	?	?	?	17·35	6·97	17·28
68·6	6·2	74·8	51·0	25·1	24·5	217·0	142·0	?	?	?	?	18·78	—	18·78
73·8	7·9	81·7	49·0	23·7	19·0	207·0	140·0	?	?	?	?	12·40	6·22	11·91
141·8	9·3	151·1	52·7	23·0	—	217·0	161·0	?	?	?	?	14·90	6·82	12·54
124·5	7·1	131·6	47·4	22·2	—	218·0	160·0	?	?	?	?	11·42	5·61	9·93
380·7	21·7	402·4	45·0	22·8	17·5	213·0	145·0	?	?	?	?	13·25	6·47	11·29
488·3	42·7	531·0	42·3	22·1	17·0	205·0	137·0	9·28	11·89	14·10	16·30	12·83	4·87	10·65
605·3	51·6	656·9	40·2	21·5	17·1	178·0	133·0	7·90	9·81	10·05	14·38	10·51	4·54	9·02
808·5	79·8	888·3	39·6	21·1	16·9	187·0	140·0	8·23	11·30	12·21	17·70	11·00	5·27	9·71

## III.

Sorszám	1.	2.		3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
	Gazdaság- nagyság- csoport	Traktorok			E g é s z é v i (kivéve az anyagfogyasztás)							
		átlagos életkora	várható összes élettartama	T r a k t o r				M u n k a g é p e k				
				hóban	évben	évi leírás	vétel- ára	évi leírás értéke	értéke 1930. I.1-én	évi leírás	vétel- ára	évi leírás értéke
	k. hold	kifejezve		év	%	pengő			%	pengő		
1.	bér- vállalkozók	32·7	2·72	8·1	12·27	7333	899·76	4885	5·38	1021	54·93	871
2.	—20	30·4	2·53	9·3	10·72	6778	726·60	4939	4·77	850	40·55	747
3.	20—100	33·6	2·79	6·7	14·75	7486	1104·19	4405	6·06	1224	74·17	1017
4.	100—200	31·3	2·61	6·2	16·16	7191	1162·02	4162	6·43	1497	96·26	1246
5.	200—300	35·0	2·92	5·2	19·21	6707	1288·41	2944	7·29	1672	121·89	1316
6.	300—500	33·4	2·78	4·8	20·69	8855	1832·10	3761	8·13	1672	135·94	1294
7.	500—1000	32·2	2·68	4·6	21·97	9783	2149·28	4023	8·38	2466	205·66	1915
8.	1000—2000	21·2	1·77	4·7	21·22	11137	2363·27	6954	8·60	2470	212·42	2094
9.	—2000	28·7	2·38	3·5	28·18	12340	3477·41	4064	12·18	2897	352·85	2057

## IV.

Sorszám	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
	Gazdaság- nagyság- csoport	T a l a j m u n k a 1929. é v i						
		Leírás traktor értékéből	Leírás munka- gépek értékéből	Kamat	Fenn- tartás	Általános költség	Gép- kezelési díj	Égőanyag fogyasz- tás
		p e n g ő						
k. hold								
1.	bér- vállalkozók	357·07	54·93	301·55	189·02	165·76	113·41	389·97
2.	—20	204·81	40·55	226·18	99·58	107·50	59·75	326·80
3.	20—100	525·75	74·17	341·44	291·26	207·36	174·75	361·13
4.	100—200	765·51	96·26	441·86	452·03	286·16	271·16	642·22
5.	200—300	953·09	121·89	403·12	634·55	373·39	380·73	718·17
6.	300—500	1426·35	135·94	500·32	798·00	409·78	478·80	1145·98
7.	500—1000	1678·73	205·66	623·94	864·47	478·36	534·12	1667·03
8.	1000—2000	1954·67	212·42	915·18	1133·96	562·72	603·37	1776·77
9.	2000—	3269·10	352·85	676·59	1589·70	716·21	780·94	2904·20

## III.

12. 13. 14. 15.					16. 17. 18. 19. 20. 21. 22.							
k ö l t s é g e k költséget)					Talajmunkára eső anyagfogyasztási költség							
kamatiáb	kamat	fenn- tartás	általános költség	gépkezelési díj	é g ő a n y a g				k e n ő a n y a g			
					ben- zin	petró- leum	gáz- olaj	össze- sen	olaj	zsír	össze- sen	
%	pengő				pengő				pengő			
10·0	623·46	476·30	417·70	285·78	17·10	345·58	27·29	389·97	218·97	4·97	223·94	
10·0	607·07	353·30	381·40	211·98	11·47	219·12	96·21	326·80	148·86	8·80	157·66	
10·0	601·16	611·70	435·50	367·02	21·22	333·81	6·10	361·13	152·76	11·06	163·82	
10·0	603·80	686·20	434·40	411·72	76·10	566·12	—	642·22	307·70	14·97	322·67	
10·0	496·61	857·80	418·95	514·68	97·88	120·29	—	718·17	271·41	11·36	282·77	
10·0	603·99	1025·00	526·35	615·00	384·70	576·57	184·71	1145·98	810·89	31·46	842·35	
10·4	740·01	1106·78	612·44	683·84	389·54	1176·43	101·06	1667·03	1001·02	58·50	1059·52	
10·2	1054·25	1371·00	680·35	729·50	478·94	1003·10	294·73	1776·77	1077·43	68·63	1146·06	
8·8	707·18	1691·00	761·85	830·70	67·48	2567·07	269·65	2904·20	1511·89	111·72	1623·61	

## IV.

9.		10.		11.		12.					13.		14.
k ö l t s é g e i				Egy k. hold megmunkálási költsége									
Kenő- anyag fogyasz- tás	Összesen	Kilogram- munka- kulcs	s z á n t á s					egyéb talaj- munka átlag	Átlag				
			tarló-	vető-	keverő (közép- mély-	őszi- (mély-)	átlag						
pengő			p e n g ő										
223·94	1795·65	1·076	?	?	?	?	?	18·67	7·50	18·59			
157·66	1222·83	0·949	?	?	?	?	?	17·82	—	17·82			
163·82	2139·68	1·442	?	?	?	?	?	17·88	8·97	17·17			
322·67	3277·93	1·258	?	?	?	?	?	18·74	8·58	15·78			
282·77	3867·71	1·289	?	?	?	?	?	14·72	7·23	12·80			
842·35	5737·52	1·292	?	?	?	?	?	17·12	8·36	14·59			
1059·52	7111·83	1·040	9·65	12·37	14·66	16·95	13·34	5·06	11·08				
1146·06	8305·15	1·103	8·71	10·82	11·09	15·86	11·59	5·01	9·95				
1623·61	11913·20	0·855	7·04	9·66	10·44	15·13	9·41	4·51	8·30				

## V.

Sorszám	Gazdaság- nagyságcsoport	1.		2.		3.	
		E g y k. h o l d m e g-					
		Leírás		Kamat		Fenntartás	
		k. hold	P	‰	P	‰	P
1.	bérvállalkozók	4·27	22·97	3·12	16·78	1·96	10·54
2.	—20	3·58	20·08	3·29	18·46	1·45	8·14
3.	20—100	4·81	28·01	2·75	16·01	2·34	13·63
4.	100—200	4·15	26·30	2·13	13·50	2·18	13·81
5.	200—300	3·50	27·34	1·34	10·47	2·10	16·41
6.	300—500	3·97	27·21	1·27	8·07	2·03	13·91
7.	500—1000	2·93	26·44	0·98	8·84	1·35	12·18
8.	1000—2000	2·59	26·03	1·10	11·06	1·36	13·67
9.	2000—	2·52	30·36	0·47	5·66	1·12	13·49

## VI.

Sorszám	Gazdaság- nagyságcsoport	1.	2.	3.	4.	5.	6.
		A vizsgált, munkában álló					
		Fordson	Cormick	H. S. C. S.	Hart Parr	Austin	Case
		k. hold	s z á z a l é k				
1.	bérvállalkozók	66·7	—	16·7	8·3	—	8·3
2.	—20	63·6	18·2	9·1	—	—	—
3.	20—100	57·5	5·0	10·0	12·5	2·5	2·5
4.	100—200	61·1	11·1	—	2·7	8·3	2·8
5.	200—300	73·3	20·0	—	—	—	—
6.	300—500	27·3	9·1	18·2	9·1	36·4	—
7.	500—1000	32·3	29·3	9·7	9·7	—	3·2
8.	1000—2000	11·1	33·3	33·3	11·1	—	—
9.	2000—	5·0	80·0	15·0	—	—	—
	Az összes traktorok százaléka:	46·5	21·6	9·7	6·5	4·3	2·2

## V.

4.		5.		6.		7.		8.	
munkálási költségeinek megoszlása									
Általános költség		Gépkezelési díj		Égőanyag		Kenőanyag		Összesen	
P	%	P	%	P	%	P	%	P	%
1·71	9·20	1·17	6·29	4·04	21·73	2·32	12·48	18·59	100
1·57	8·81	0·87	4·88	4·76	26·71	2·30	12·91	17·82	100
1·66	9·67	1·40	8·15	2·90	16·89	1·31	7·63	17·17	100
1·38	8·75	1·30	8·24	3·09	19·58	1·55	9·82	15·78	100
1·24	9·69	1·27	9·92	2·38	18·59	0·94	7·34	12·80	100
1·04	7·13	1·22	8·36	2·92	20·01	2·14	14·67	14·59	100
0·74	6·68	0·83	7·49	2·60	23·47	1·65	14·89	11·08	100
0·67	6·73	0·72	7·24	2·13	21·41	1·38	13·87	9·95	100
0·50	6·02	0·54	6·51	2·02	24·34	1·13	13·61	8·30	100

## VI.

7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
traktorok típusok szerinti megoszlása								
Hanomag W. D.	Mávag	Pöhl	Rumely Oil Pull	Centaur	Neumayer	Wallis	Egyéb	Össze- sen
százalék								
—	—	—	—	—	—	—	—	100
—	—	—	—	—	—	—	9·1	100
—	—	—	2·5	5·0	2·5	—	—	100
2·8	2·8	—	2·8	—	—	2·8	2·8	100
6·7	—	—	—	—	—	—	—	100
—	—	—	—	—	—	—	—	100
—	3·2	6·4	—	—	—	—	6·4	100
—	—	—	—	—	—	—	11·1	100
—	—	—	—	—	—	—	—	100
1·1	1·1	1·1	1·1	1·1	0·5	0·5	2·7	100

VII.

Sorszám	Gazdaság- nagyság- esoport	Nyilatkozott	Nem nyilatkozott	1.		2.					
				Dícsérő, megelé- gedő nyilatkozat	Kifogásoló, elítélő	Kifogások, elítélő nyilatkozatok	pont	%	pont	%	
1.	bérvállal- kozók	5	2	4	3						
2.	—20	9	2	4	7						
3.	20—100	38	1	26	26						
4.	100—200	36	—	27	29						
5.	200—300	14	1	11	8						
6.	300 - 500	10	—	9	8						
7.	500—1000	29	—	25	21						
8.	1000—2000	8	1	7	4						
9.	2000—	19	1	15	7						
Összesen		168	8	128	113						
				1.		2.					
				Megelégedések, dícséret		pont		%		Kifogások, elítélő nyilatkozatok	
				Minden tekintetben kitűnő ...		46		20.6		Sok alkatrészpótlás és indokolatlanul drága ...	
				Jól bevált ...		27		12.1		Az üzemanyag általában drága, a fogyasztás sok ...	
				Jóbb talajmunka, több termés ...		45		20.2		A kenőanyag drága, sok a fogyasztás ...	
				Gyors, minden munka idejében véghezható (pihenés nélkül éjjel is) ...		49		22.0		A gazda megöleje; nem kisgazdának való ...	
				Olcsó, gazdaságos, jövedelmező, a termelési költséget csökkenti ...		16		7.2		A gazda megöleje; nem kisgazdának való ...	
				Kevés javítás, kevés üzemzavar ...		14		6.3		Ráfizetéssel jár, adósságba kerget ...	
				Jóbb, mint az iga ...		13		5.8		Nem kifizető, kereset nem marad ...	
				Hosszú élettartamú ...		3		1.3		Termelési költségeket emeli ...	
				Nélkülözhetetlen ...		5		2.2		Gyenge munkabírás; hibás konstrukció — sok tőrés ...	
				Állatvédelem ...		3		1.3		Gyors kopás, rövid élettartam ...	
				A gazda áldása ...		2		0.9		Rosszabb vagy drágább, mint az iga ...	
										Sok a hivatalos zaklatás ...	
										Nem használható ki, bérmunkára nincs alkalom ...	
										Tönkremegy, aki traktort vesz ...	
										Bizonyos munkára nem alkalmas ...	
				Összesen		223		100		Összesen	
										Összesen	
										171	
										100	



*Elsőrangú kívánalom egyrészt az üzemanyagoknak, másrészt a pótalkatrészeknek — a kisebb gazdák részére is — mérsékelt áron való biztosítása. Így különösen a kartellek és ügynökök működése vár erélyes rendszabályozásra.*

Óriási hiányát érezzük továbbá oly szervnek, amely a traktorvásárlási szándékkal eltelt gazdáknak valamilyen módon előzetes szaktanáccsal szolgálna azirányban, vajjon gazdaságában egy traktor célszerűen alkalmazható-e, ha igen, minő típus a legmegfelelőbb, milyen módon biztosítható a kihasználása stb. stb. Tehát szükséges, hogy a traktorvásárló gazda *szakszerű felvilágosítást* nyerjen mindarról, amit neki ilyen körülmények között okvetlenül tudnia kell. Ezzel a feladattal valamely — már fennálló — *szakintézetet* lehetne megbízni, mely szakintézet továbbra is *figyelemmel kísérné a szak-támogatásra szoruló gazdaság traktorüzemét*, a gazdákat bevezetné az egyszerű számvitelnek és a reális kalkulálásnak elemeibe stb. stb. A megbízott intézménynek itt vázolt tevékenységével kapcsolatban megoldható lenne *a traktorüzemek országos statisztikájának megteremtése* és kifejlesztése is. Ennek a statisztikának leszűrt eredményei kifogástalan útmutatást nyújthatnának a ma még nagyon vegyes *traktorállomány legszigorúbb átszelektálására*, a traktorüzem különféle körülmények között való gazdaságosságának legszabatosabb meghatározására.<sup>1</sup>

Igaz ugyan, hogy a magyar traktorkérdés lényeges javulását idézné elő már ezeknek a problémáknak megoldása is, az mégsem lenne elegendő arra, hogy egy igen számottevő terhen könnyítsen, t. i. a traktorüzemnek a gazdára háruló *kockázatán*. Ez a kockázat minden komoly kalkulációban benneszerepel, mint bizonyos nagyságú kockázati százalék. A valóságban azonban a kockázat nem ily elosztásban realizálódik, hanem az esetek egy részében teljesen eltűnik, más esetben pedig mint ráfizetés, sőt mint százszázalékos kockázat (=teljes bukás) jelentkezik. A dolog természetében rejlik azután, hogy utóbbi eset bekövetkezése a kisebb gazdaságokban gyakoribb, ahol mérhetetlen szociális bajok kútforrásává lesz. Ennek *a kockázatnak a szolidáris teherviselés elvén alapuló megosztása a hazai traktorkérdés sikeres megoldásának legfontosabb alapfeltétele*.

\* \* \*

Adatgyűjtésünk és kapcsolatos vizsgálódásaink eredményeit már most a következőkben foglalhatjuk össze.

A traktormunka egy k. holdra eső költsége a 200—300 k. holdas gazdaságokban körülbelül azonos az ököriga talajmunkaköltségével; ennél kisebb gazdaságokban a traktormunka drágább, nagyobb gazdaságokban olcsóbb. A traktormunka költsége átlagban valamivel alatta marad az ökör-

<sup>1</sup> Erre vonatkozólag I. Sass Gábornak az OMGE 1930 máj. 25-i szakosztályi gyűlésén elhangzott előadását (Köztelek, 834. o.) *vitész Roszner István báró* (Köztelek, 1930. 1229. o.) valamint *Kemptner Ernő* cikkét (Köztelek 1930. 1651. o.), továbbá *vitész Bernátsky Kornélnak* a 135. o. jegyzetében idézett művét.

fogat megfelelő költségének. A traktormunka fő jelentősége azonban nem ez a néhány pengős megtakarítás, hanem a gazdasági üzem kedvezőbb belső munkamegoszlása, a tökéletesebb talajművelés, a rovar- és gyomirtás nyomán jelentkező nagyobb terméshozam, tehát általában a közvetve jelentkező jövedelemtöbblet. Ilyen szempontból tekintve a traktorüzemeket, azok nemcsak a 200—300 holdnál nagyobb gazdaságokban jövedelmezőek (a közvetlenül is kimutatható megtakarítás révén), hanem az ennél kisebb nagyság-csoportokban is, kivéve a kedvezőtlen irányú szélsőségeket (minuszvariánsokat). A területegységnyi átlagköltségeknek a kisebb gazdaságokban mutatkozó feltűnő megnövekedése ugyanis arra figyelmeztet, hogy a szélsőségekben egyrészt sokkal alacsonyabb, másrészt azonban sokkal magasabb értékek is előfordulnak. A kedvezőtlen irányú szélső költségalakulásoknak értéke és gyakorisága a kisebb gazdaságokban a legnagyobb, mivel épp ezeknek a csoportoknak talajmunkaköltségei távolodnak el leginkább a k. holdankinti költségeknek egyáltalában elérhető abszolút minimumától.

Ez a jelenség egy újabbkeletű találmány üzemi eredményein keresztül újra igazolja azt a társadalomtudományi megállapítást, hogy *az ingótőke támadásainak áradatában a kisgazdaság a nagyobb gazdasággal szemben lényegesen kedvezőtlenebb helyzetbe kerül.*

### Referat.

#### Landesinstitut für landw. Betriebslehre Budapest.

Direktor: **Dr. L. Prack.**

#### Betriebserfolge der Traktoren in der Landwirtschaft.

**Dr. K. von vitéz Bernátsky.**

Das Material des Studiums wurde durch Fragebögen von wesentlichen Massen, und durch verschiedenen Betriebskategorien ermittelt.

Die Spesen der Traktorarbeit sind in den Betrieben von 200—300 kat. Joch ungefähr gleich den des Ochsespannes; in den kleineren Betrieben ist die Traktorarbeit teurer, in den grösseren billiger. Die Hauptbedeutung der Traktorarbeit liegt aber nicht in der Ersparnis bei den Bodenbearbeitungen, sondern dass die günstigere Arbeitsverteilung, die vollständigere Bodenbearbeitung, Insekten- und Unkrautbekämpfung einen wesentlichen besseren Ernteerfolg erreichen lassen.

Die zahlmässigen Feststellungen wurden auch in verschiedenen Tabellen zusammengestellt, welche in der landwirtschaftlichen Praxis bei den Teilfragen der Traktorarbeit als massgebende Richtlinien zu brauchen sind.

## KÖZLEMÉNYEK.

A m. kir. földművelésügyi miniszter 1931 évi szeptember 25-én kelt rendeletével a m. kir. mezőgazdasági növénybiokémiai állomást a m. kir. növényélet és kórtani állomással egyesítette s ezen intézmény címét «M. kir. Mezőgazdasági Növénykórtani- és Biokémiai Intézet»-ben állapította meg.

A m. kir. földművelésügyi miniszter 1931 évi október 3-án kelt rendeletével a kalocsai m. kir. paprikakísérleti és vegyvizsgáló állomás címét «M. kir. Mezőgazdasági Vegykísérleti és Paprikakísérleti Állomás»-ra változtatta meg.

A m. kir. földművelésügyi miniszter 1931 évi október 3-án kelt rendeletével a Herman Ottó-úti kísérleti telep gondnoki hivatalát megszüntette s ügy- és hatáskörét a gazdasági hivatalra ruházta át.



