

K/21-e.

A M. KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTER KIADVÁNYA

HARMINCÖTÖDIK KÖTET.

# KISÉRLETÜGYI KÖZLEMÉNYEK

KÖZREBOCSÁJTJA

A M. KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTERIUM MEZŐ-  
GAZDASÁGI KISÉRLETÜGYI TANÁCSA

SZERKESZTI

**GRENCZER BÉLA**  
KIR. FŐVEGYÉSZ



BULLETIN DES STATIONS AGRONOMIQUES EXPÉRIMENTALES  
HONGROISES.

MITTEILUNGEN DER LANDW. VERSUCHSSTATIONEN  
UNGARNS.

REPORTS OF THE HUNGARIAN AGRICULTURAL EXPERIMENT  
STATIONS.

BOLLETTINO DELLE STAZIONI SPERIMENTALI AGRICOLI  
UNGHERESI.

PALLAS RÉSZVÉNYTÁRSASÁG SAJTÓJA BUDAPEST  
1932.

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL  
BUDAPEST, V., KOSSUTH LAJOS-TÉR 11.  
FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTERIUM.

ELŐFIZETÉSI DÍJ EGY ÉVRE 16 P.

Postatakarékpénztári számla: Budapest 48.281.

THE UNIVERSITY OF TORONTO

KISERLEHUYI

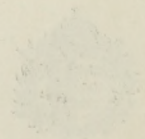
KOZLEMENYEK

1911

THE UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY

1911

THE UNIVERSITY OF TORONTO



THE UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY  
1911

THE UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY

THE UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY

THE UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY

## A XXXV. KÖTET TARTALMA.

Beköszöntő .....	1
<i>M. kir. Vetőmagvizsgáló Állomás, Budapesten.</i>	
<i>Degen Árpád dr. és Villax Ödön dr.:</i> A wolhyniai lóhere termesztési értékéről... ..	5
<i>Degen Árpád dr.:</i> A vetőmagvizsgálóknak Wageningenben 1931. évi július hó 13—18-ig megtartott VI. nemzetközi kongresszusának eredményei... ..	172
<i>Országos m. kir. Növénytermelési Kísérleti Állomás, Magyaróvárrott.</i>	
<i>Degen Árpád dr.:</i> I. A magyar lóheremagról és ennek szükség esetén való pótlásáról	5
<i>Villax Ödön dr.:</i> II. Termesztési kísérlet wolhyniai lóherével az 1929—31. években ...	8
<i>Villax Ödön dr.:</i> Szívóerőmérések fontosabb kukoricafajtáinkon... ..	12
<i>Dworak Lajos dr.:</i> A szudáni fű táplálóanyag-felvétele .....	28
<i>Villax Ödön dr.:</i> Trágyázási kísérletek tenyészedenyekben élő herefélékkel, különös tekintettel a gyökér és gyökérgumó fejlődésére és a légköri nitrogén megkötésére	45
<i>Villax Ödön dr.:</i> Tanulmány fontosabb here-, bükköny-, borsófélék és csillagfűrt gyökérgumóinak képződéséről... ..	189
<i>M. kir. Földtani Intézet, Budapest.</i>	
<i>Kühn István dr.:</i> Összefüggések a talaj higroszkópossága, adszorbeált bázisai és néhány fizikai tulajdonsága között .....	61
<i>Törvényhatósági Vegyvizsgáló Állomás, Sopron.</i>	
<i>Várallyay György:</i> Foszforhatás és foszforabsorbció .....	72
<i>M. kir. Mezőgazdasági Növénybiokémiai Intézet, Budapesten.</i>	
<i>Bodnár János dr. és Terényi Sándor dr.:</i> A gabonafélék üszögbetegségeinek biokémiája	74
<i>Terényi Sándor dr.:</i> A tojássárga festőanyagának kvantitatív meghatározása ... ..	124
<i>Bodnár János dr. és Róth Evelin Lili dr.:</i> Higanysók hatása a magesztrázásra ... ..	198
<i>M. kir. Tejgazdasági Kísérleti Állomás, Magyaróvárrott.</i>	
<i>Gratz Ottó dr.:</i> Adatok a keménysajtoknak (emmentáli) pasztörözött tejből bakterium-tenyészetekkel való készítéséhez... ..	86
<i>Csiszár József:</i> Az anaerób spórások szerepe az ömlesztett sajtok puffadásánál .....	96
<i>Vas Károly:</i> Hordozható, kis titrálókészülék új bürettöltési móddal .....	156
<i>Gratz Ottó dr.:</i> A gyűjtött és savótejszín megjavítása kimosás útján .....	205
<i>M. kir. Mezőgazdasági Vegykísérleti Állomás, Szeged.</i>	
<i>vitéz Horváth Ferenc és Tompos Albert:</i> A paprika kisebb csomagokban való eltartatóságáról .....	104
<i>Tompos Albert:</i> Készülék kenőolajokban a kénsavval elroncsolható rész meghatározására a M. Á. V. módszer szerint .....	155
<i>Tompos Albert és Horváth István:</i> A rizs fényezettségének megállapítása... ..	217
<i>M. kir. Mezőgazdasági Vegykísérleti és Paprikakísérleti Állomás, Kalocsa.</i>	
<i>vitéz Horváth Ferenc és Tompos Albert:</i> A paprika kisebb csomagokban való eltartatóságáról .....	104
<i>Horváth István:</i> Fahéjörlemények illóolaj-csökkenése eltartás közben .....	114

*Országos m. kir. Chemiai Intézet és Központi Vegyikísérleti Állomás, Budapest.*

<i>Hazslinszky Bertalan dr.</i> : Néhány adat a pörkölt szemeskávó minőségének elbírálásához	118
<i>Szanyi István</i> : Tanulmány a tejeskannák önbevonatáról	130
<i>Varga Oszkár dr.</i> : A «Teon» tisztítószer kémiai összetétele és deszinficiáló hatása	142
<i>Tornóczy Ernő</i> : Néhány szó a kénsavval roncsolható rész meghatározásához kenőolajokban	244

*M. kir. Mezőgazdasági Vegyikísérleti Állomás, Debrecenben.*

<i>Faltin Adolf</i> : Adatok az Alföldön termesztett paradicsomfajták összetételéhez	136
--	-----

*Budapest Székesfőváros Vegyészeti és Élelmiszer Vizsgáló Intézete.*

<i>Sarló Károly dr.</i> : Új módszer a tejhez kevert nátriumhydrocarbonátnak titrimetrikus meghatározására	144
--	-----

*Th. Vegyvizsgáló Állomás, Székesfehérvárott.*

<i>Trambics János dr. és Szabados Gyula</i> : A tej összetételének változása évszakok szerint	148
---	-----

*Erzsébet Tud. Egyetem Fizikai Intézete Pécsen.*

<i>Stitz János dr. és Szigvárt Béla</i> : A méz elektromos vezetőképessége	161
--	-----

*M. kir. Vegyikísérleti Állomás, Ujpesten.*

<i>Mótusz Jenő</i> : Fejezetek a paprikavizsgálatok köréből	167
---	-----

*M. kir. József-Műegyetem Élelmiszerkémiai Tanszék Budapest.*

<i>Karácsonyi László dr.</i> : Az Egyesült Államok földművelésügyi minisztériumának szervezete és az élelmiszerek, drogok és rovarirtószerek forgalmának ellenőrzésével megbízott szervezet működése	180
--	-----

*Kir. magy. Pázmány Péter Tudományegyetem Közegészségtani Intézete.*

<i>Frölich Erzsébet dr.</i> : A Liebermann—Székely-féle zsírmeghatározás mikro-zsír- és zsírmeghatározásra	213
--	-----

*M. kir. Alföldi Mezőgazdasági Intézet keretében önállóan működő Kender- és Lentermelési Kísérleti Állomás, Szegeden.*

<i>Mohácsi Tivadar</i> : Az olajlen aetheres extraktjának növekedése a növény fejlődése folyamán	223
--	-----

*M. kir. Gyógynövény Kísérleti Állomás, Budapest.*

<i>Janicsék Miklós</i> : Új adat az illóolajok gyakorlati értékeléséhez	233
---	-----

*M. kir. Kertészeti Tanintézet.*

<i>Dr. Husz Béla</i> : Az alma májfoltossága	237
--	-----

*Győr szab. kir. város vegyvizsgáló állomása.*

<i>Lusztig László</i> : Adatok az 1932. évi magyar selyembubókról	237
---	-----

<i>Degen Árpád dr.</i> : Grabovszki Miklós dr. miniszteri tanácsos †	185
--	-----

Közlemények	188
-------------	-----

**INHALT. — MATIÈRES. — CONTENTS.**

Traduction, Vorwort	1
---------------------	---

*Kgl. ung. Samenkontrollstation in Budapest.*

<i>Dr. Á. v. Degen und Dr. E. Villax</i> : Über den Anbauwert des wohynischen Rotklee	5
---	---

<i>Dr. Á. v. Degen</i> : Die Ergebnisse der Samenkontrollstationen auf dem in Wageningen am 13—18. Juli 1931 stattgefundenen VI. internationalen Kongresses	172
---	-----

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

<i>Dr. Á. v. Degen</i> und <i>Dr. E. Villax</i> : Über den Anbauwert des wölyhynischen Rotklee	5
Referat .....	12
<i>Dr. E. Villax</i> : Saugkraftmessungen an wichtigsten Maissorten .....	12
Referat .....	27
<i>Dr. L. Dworak</i> : Die Nährstoffaufnahme des Sudangrases.....	28
Referat .....	44
<i>Dr. E. Villax</i> : Düngungsversuche in Vegetationsgefäßen zu Luzerne, Rotklee und Esparsette mit besonderer Rücksicht auf die Wurzel- und Knöllchenbildung, sowie Bindung des atmosphärischen Stickstoffs .....	45
Referat .....	60

*Agricultural Experiment Station for Plant Industry, Magyaróvár.*

<i>Dr. Ö. Villax</i> : Study on the forming of root nodules of some important leguminous plants.....	189
Summary .....	197

*Kgl. ung. Geologische Anstalt in Budapest.*

<i>Dr. St. Kühn</i> : Über die Beziehung zwischen Hygroskopisität, absorbierten Basen und einigen physikalischen Eigenschaften bei Böden .....	61
Referat .....	71

*Hung. Royal Geological Institut, Budapest.*

<i>Dr. St. Kühn</i> : Relations between the hygroscopicity, bases absorbed and any physical characteristics of soils .....	61
Summary .....	72

*Städtische chem. Untersuchungsstation zu Sopron.*

<i>G. Várallyay</i> : Phosphorwirkung und Phosphorabsorption .....	72
Referat .....	75

*Kgl. ung. Pflanzenbiochemisches Institut in Budapest.*

<i>Dr. J. Bodnár</i> und <i>Dr. S. Terényi</i> : Biochemie der Brandkrankheiten der Getreidearten .....	74
Referat .....	85
<i>Dr. S. Terényi</i> : Die quantitative Bestimmung des Eidotterfarbstoffes .....	124
Referat .....	129
<i>Dr. J. Bodnár</i> und <i>Dr. Lili E. Róth</i> : Die Wirkung der Quecksilbersalze auf die Samenkeimung .....	198
Referat .....	204

*Kgl. ung. Milchwirtschaftliche Versuchsanstalt, Magyaróvár.*

<i>Dr. O. Gratz</i> : Beitrag zur Frage der Hartkäsebereitung aus dauerhitzter Milch und Bakterienkulturen .....	86
Referat .....	94
<i>J. Csizsár</i> : Die anaeroben Sporenbildner als Ursache der Schmelzkäsebläuchung .....	96
Referat .....	103
<i>K. Vas</i> : Tragbarer, kleiner Titrierapparat mit neuer Art der Bürettenfüllung für Molkerreizwecke.....	156
Referat .....	160
<i>Dr. O. Gratz</i> : Die Verbesserung von Sammel- und Molkenrahm durch Auswaschen .....	205
Zusammenfassung .....	213

*Royal Hungarian Dairy Experiment Station, Magyaróvár.*

<i>Dr. O. Gratz</i> : Swiss Cheesemaking Experiments from Pasteurised-Milk with Lactic-Acid Bakteria .....	86
Summary .....	95
<i>Dr. O. Gratz</i> : Improving of gathered- and wheycream through washing with water and skimmed-milk .....	205
Summary .....	213

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

<i>Fr. vitéz Horváth</i> und <i>A. Tompos</i> : Über die Erhältbarkeit des Paprika in kleinen Paketen	104
Referat .....	113
<i>A. Tompos</i> : Apparat zur Bestimmung des durch $cc. H_2SO_4$ zerstörbaren Anteils im Mineralschmierölen	155
Referat .....	156
<i>A. Tompos</i> und <i>St. Horváth</i> : Über die Untersuchung von polierten und nicht polierten Reis	217
Referat .....	223

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

<i>Fr. vitéz Horváth</i> und <i>A. Tompos</i> : Über die Erhältbarkeit des Paprika in kleinen Pakete	104
Referat .....	113
<i>St. Horváth</i> : Die Verminderung des ätherischen Ölgehaltes im gelagerten Zimtpulver	114
Referat .....	117

*Kgl. ung. Chemische Reichsanstalt und Zentralversuchsstation in Budapest.*

<i>Dr. B. v. Hazslinszky</i> : Einige Beiträge zur Beurteilung des gerösteten Kaffees	118
Referat .....	123
<i>St. Szanyi</i> : Studium über die Verzinnung der Milchkannen	130
Referat .....	135
<i>Dr. O. Varga</i> : Die chemische Zusammensetzung und desinfizierende Wirkung des »Teon« Reinigungsmittels	142
Referat .....	143

*Kgl. ung. Agrikulturchemische Versuchsstation in Debrecen.*

<i>A. Faltin</i> : Untersuchungs-Ergebnisse über ungarische Tomaten	136
Referat .....	141

*Paper of the Roy. Hung. Agrochemical Exp. Station, Debrecen.*

<i>A. Faltin</i> : Some data concerning the chemical composition of Hungarian tomatoes	136
Summary .....	142

*Chemisches Institut der Hauptstadt Budapest.*

<i>Dr. K. Sarló</i> : Neue Methode zur massanalytischen Bestimmung des der Milch beige-mengen Natriumhydrocarbonates	144
Referat .....	147

*Laboratoire Chimique Municipal de Budapest.*

<i>Dr. Ch. Sarló</i> : Nouvelle méthode pour le dosage de la neutralisation du lait avec bicarbonate de soude	144
Résumé .....	148

*Chemische Kontrollstation zu Székesfehérvár.*

<i>Dr. J. Trambics</i> und <i>J. Szabados</i> : Einfluss der Jahreszeit auf die Zusammensetzung der Milch	148
Referat .....	154

*Physikalisches Institut der Kgl. ung. Elisabeth Universität in Pécs.*

<i>Dr. J. Stitz</i> und <i>B. Szigvárt</i> : Die Elektrische Leitfähigkeit der Honige	161
Referat .....	167

*Kgl. ung. Chemische Versuchsstation in Ujpest.*

<i>J. Mótusz</i> : Die Lösungsfähigkeit verschiedener Lösungsmittel bei Bestimmung des Extraktgehalt des Paprika	167
Referat .....	171

*Institut für Lebensmittelchemie der Kgl. Technischen Hochschule, Budapest.*

<i>Dr. L. Karácsonyi</i> : Die Organisation des Ackerbauministeriums der Vereinigten Staaten und die Tätigkeit des Organs für die Kontrolle des Verkehrs von Lebensmitteln, Drogen und Insektenvertilgungsmitteln... ..	180
Referat .....	184

*Hygienisches Institut der Universität, Budapest.*

<i>Elisabeth von Fröhlich</i> : Die Anwendung der Liebermann-Székely'schen Fettbestimmungsmethode für die Bestimmung von Kleinsten Mengen von Fett und Fettsäure ...	213
Referat .....	216

*Kgl. ung. Versuchsstation für Flachs- und Hanfbau in Szeged.*

<i>I. Mohácsi</i> : Steigerung des Aetherextraktanteiles im Laufe der Entwicklung des Ölleines	223
Referat .....	233

*Kgl. ung. Heilpflanzenversuchsstation, Budapest.*

<i>N. Janiczek</i> : Eine neue Angabe zur praktischen Beurteilung der aetherischen Öle ...	233
Referat .....	236

*Kgl. ung. Gärtnerische Lehranstalt in Budapest.*

<i>Prof. Dr. B. Husz</i> : Über die Leberfleckigkeit der Äpfel (apple-scald) ... ..	237
Referat .....	240

*Chemische Kontrollstatinn der Stadt Győr.*

<i>L. Lusztyig</i> : Angabe zur Zusammensetzung der in Ungarn im Jahre 1932. produzierten Kokonen und Rohseide .....	237
Referat .....	240
<i>Dr. Á. Degen</i> : Dr. M. Grabovszky † .....	185
Mitteilungen... ..	188

Inhalt des Inhaltsverzeichnisses der 1. Auflage des Buches

1. Die Bedeutung der Arbeit für die Menschheit 1

2. Die Arbeit als Lebensbedingung 1

3. Die Arbeit als Lebenszweck 1

4. Die Arbeit als Lebensform 1

5. Die Arbeit als Lebensinhalt 1

6. Die Arbeit als Lebenskraft 1

7. Die Arbeit als Lebensbedeutung 1

8. Die Arbeit als Lebensbedeutung 1

9. Die Arbeit als Lebensbedeutung 1

10. Die Arbeit als Lebensbedeutung 1

11. Die Arbeit als Lebensbedeutung 1

12. Die Arbeit als Lebensbedeutung 1

13. Die Arbeit als Lebensbedeutung 1

14. Die Arbeit als Lebensbedeutung 1

15. Die Arbeit als Lebensbedeutung 1

16. Die Arbeit als Lebensbedeutung 1

17. Die Arbeit als Lebensbedeutung 1

18. Die Arbeit als Lebensbedeutung 1

19. Die Arbeit als Lebensbedeutung 1

20. Die Arbeit als Lebensbedeutung 1



A M. KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTER KIADVÁNYA

XXXV. KÖTET 1932 JANUÁR—JÚNIUS 1—3. FÜZET

# KISÉRLETÜGYI KÖZLEMÉNYEK

KÖZREBOCSÁJTJA

A M. KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTERIUM MEZŐ-  
GAZDASÁGI KISÉRLETÜGYI TANÁCSA

SZERKESZTI

GRENCZER BÉLA  
KIR. FŐVEGYÉSZ



*Handwritten signature in blue ink, likely of the editor or publisher, written diagonally across the right side of the page.*

BULLETIN DES STATIONS AGRONOMIQUES EXPÉRIMENTALES HONGROISES.

MITTEILUNGEN DER LANDW. VERSUCHSSTATIONEN UNGARNS.

REPORTS OF THE HUNGARIAN AGRICULTURAL EXPERIMENT STATIONS.

BOLLETTINO DELLE STAZIONI SPERIMENTALI AGRICOLI UNGHERESI.

PALLAS RÉSZVÉNYTÁRSASÁG SAJTÓJA BUDAPEST  
1932.

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL  
BUDAPEST, V., KOSSUTH LAJOS-TÉR 11.  
FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTERIUM.

ELŐFIZETÉSI DÍJ EGY ÉVRE 16 P.  
E FÜZET ÁRA 8 P.

*Royal Hungarian Dairy Experiment Station, Magyaróvár.*

Dr. O. Gratz: Swiss Cheesemaking Experiments from Pasteurised-Milk with Lactic-Acid Bakteria .....	86
Summary .....	95

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

Fr. vitéz Horváth und A. Tompos: Über die Erhaltbarkeit des Paprika in kleinen Paketen .....	104
Referat .....	113
A. Tompos: Apparat zur Bestimmung des durch cc. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> zerstörbaren Anteils im Mineralschmierölen .....	155
Referat .....	156

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

Fr. vitéz Horváth und A. Tompos: Über die Erhaltbarkeit des Paprika in kleinen Paketen .....	104
Referat .....	113
St. Horváth: Die Verminderung des ätherischen Ölgehaltes im gelagerten Zimtpulver .....	114
Referat .....	117

*Kgl. ung. Chemische Reichsanstalt und Zentralversuchsstation in Budapest.*

Dr. B. v. Hazslinszky: Einige Beiträge zur Beurteilung des gerösteten Kaffees .....	118
Referat .....	123
St. Szanyi: Studium über die Verzinnung der Milchkannen .....	130
Referat .....	135
Dr. O. Varga: Die chemische Zusammensetzung und desinfizierende Wirkung des «Teon» Reinigungsmittels .....	142
Referat .....	143

*Kgl. ung. Agrikulturchemische Versuchsstation in Debrecen.*

A. Faltin: Untersuchungs-Ergebnisse über ungarische Tomaten .....	136
Referat .....	141

*Paper of the Roy. Hung. Agrochemical Exp. Station, Debrecen.*

A. Faltin: Some data concerning the chemical composition of Hungarian tomatoes .....	136
Summary .....	142

*Chemisches Institut der Hauptstadt Budapest.*

Dr. K. Sarló: Neue Methode zur massanalytischen Bestimmung des der Milch beigegemengten Natriumhydrocarbonates .....	144
Referat .....	147

*Laboratoire Chimique Municipal de Budapest.*

Dr. Ch. Sarló: Nouvelle méthode pour le dosage de la neutralisation du lait avec bicarbonate de soude .....	144
Résumé .....	148

*Chemische Kontrollstation zu Székesfehérvár.*

Dr. J. Trambics und J. Szabados: Einfluss der Jahreszeit auf die Zusammensetzung der Milch .....	148
Referat .....	154

*Physikalisches Institut der Kgl. ung. Elisabeth Universität in Pécs.*

Dr. J. Stitz und B. Szigvárt: Die Elektrische Leitfähigkeit der Honige .....	161
Referat .....	167

*Kgl. ung. chemische Versuchsstation in Ujpest.*

J. Mótusz: Die Lösungsfähigkeit verschiedener Lösungsmittel bei Bestimmung des Extraktgehalt des Paprika .....	167
Referat .....	171

*Institut für Lebensmittelchemie der Kgl. Technischen Hochschule, Budapest.*

Dr. L. Karácsonyi: Die Organisation des Ackerbauministeriums der Vereinigten Staaten und die Tätigkeit des Organs für die Kontrolle des Verkehrs von Lebensmitteln, Drogen und Insektenvertilgungsmitteln .....	180
Referat .....	184

Dr. Á. Degen: Dr. M. Grabovszky † .....	185
Mitteilungen .....	188

---

**Az egyes közlemények különlenyomatainak ára egy ívnyi terjedelemig darabonkint 1 P.**

## A XXXV. KÖTET, 1—3. FÜZET TARTALMA.

Beköszöntő .....	1
<i>M. kir. Vetőmagvizsgáló Állomás, Budapest.</i>	
<i>Degen Árpád dr. és Villax Ödön dr.: A wolhyniai lóhere termesztési értékéről</i> .....	5
<i>Degen Árpád dr.: A vetőmagvizsgálóknak Wageningenben 1931. évi július hó 13—18-ig megtartott VI. nemzetközi kongresszusának eredményei</i> .....	172
<i>Országos m. kir. Növénytermelési Kísérleti Állomás, Magyaróvár.</i>	
<i>Degen Árpád dr.: I. A magyar lóheremagról és ennek szükség esetén való pótlásáról</i> .....	5
<i>Villax Ödön dr.: II. Termesztési kísérlet wolhyniai lóherével az 1929—31. években</i> .....	8
<i>Villax Ödön dr.: Szívóerőmérések fontosabb kukoricafajtáinkon</i> .....	12
<i>Dworak Lajos dr.: A szudáni fű táplálóanyag-felvétele</i> .....	28
<i>Villax Ödön dr.: Trágyázási kísérletek tenyészedenyekben évelő herefélékkel, különös tekintettel a gyökér és gyökérgumó fejlődésére és a légköri nitrogén megkötésére</i> .....	45
<i>M. kir. Földtani Intézet, Budapest.</i>	
<i>Kühn István dr.: Összefüggések a talaj higroszkópossága, adszorbeált bázisai és néhány fizikai tulajdonsága között</i> .....	61
<i>Törvényhatósági Vegyvizsgáló Állomás, Sopron.</i>	
<i>Várallyay György: Foszforhatás és foszforabsorbeió</i> .....	72
<i>M. kir. Mezőgazdasági Növénybiokémiai Intézet, Budapest.</i>	
<i>Bodnár János dr. és Terényi Sándor dr.: A gabonafélék üszögbetegségeinek biokémiája</i> .....	74
<i>Terényi Sándor dr.: A tojássárga festőanyagának kvantitatív meghatározása</i> .....	124
<i>M. kir. Tejgazdasági Kísérleti Állomás, Magyaróvár.</i>	
<i>Gratz Ottó dr.: Adatok a keménysajtoknak (emmentáli) pasztörözött tejből bakteriumtenyészetekkel való készítéséhez</i> .....	86
<i>Csiszár József: Az anaerób spórások szerepe az ömlesztett sajtok puffadásánál</i> .....	96
<i>Vas Károly: Hordozható, kis titrálókészülék új bürettatöltési móddal</i> .....	156
<i>M. kir. Mezőgazdasági Vegykísérleti Állomás, Szeged.</i>	
<i>vitéz Horváth Ferenc és Tompos Albert: A paprika kisebb csomagokban való eltartatásáról</i> .....	104
<i>Tompos Albert: Készülék kenőolajokban a kénsavval elroncsolható rész meghatározására a M. Á. V. módszer szerint</i> .....	155
<i>M. kir. Mezőgazdasági Vegykísérleti és Paprikakísérleti Állomás, Kalocsa.</i>	
<i>vitéz Horváth Ferenc és Tompos Albert: A paprika kisebb csomagokban való eltartatásáról</i> .....	104
<i>Horváth István: Fahéjörlemények illóolaj-csökkenése eltartás közben</i> .....	114
<i>Országos m. kir. Chemiai Intézet és Központi Vegykísérleti Állomás, Budapest.</i>	
<i>Hazslinszky Bertalan dr.: Néhány adat a pörkölt szemeskávé minőségének elbírálásához</i> .....	118
<i>Szanyi István: Tanulmány a tejeskannák önbevonatáról</i> .....	130
<i>Varga Oszkár dr.: A «Teon» tisztítószertől kémiai összetétele és deszinficiáló hatása</i> .....	142
<i>M. kir. Mezőgazdasági Vegykísérleti Állomás, Debrecenben.</i>	
<i>Faltin Adolf: Adatok az Alföldön természetet paradicsomfajták összetételéhez</i> .....	136
<i>Budapest Székesfőváros Vegyészeti és Élelmiszer Vizsgáló Intézete.</i>	
<i>Sarló Károly dr.: Új módszer a tejhez kevert nátriumhydrocarbonátnak titrimetrikus meghatározására</i> .....	144
<i>Th. Vegyvizsgáló Állomás, Székesfehérvár.</i>	
<i>Trambics János dr. és Szabados Gyula: A tej összetételének változása évszakok szerint</i> .....	148

*Erzsébet Tud. Egyetem Fizikai Intézete Pécssett.*

*Stitz János dr. és Szivgárt Béla: A méz elektromos vezetőképessége* ..... 161

*M. kir. Vegyikísérleti Állomás, Ujpesten.*

*Mótusz Jenő: Fejezetek a paprikavizsgálatok köréből* ..... 167

*M. kir. József-Műegyetem Élelmiszerchemiai Tanszék, Budapesten.*

*Karácsonyi László dr.: Az Egyesült Államok földművelésügyi minisztériumának szervezete és az elelmiszerek, drogok és rovarirtószerek forgalmának ellenőrzésével megbízott szervezet működése* ..... 180

*Degen Árpád dr.: Grabovszki Miklós dr. miniszteri tanácsos †* ..... 185

*Közlemények* ..... 188

**INHALT. — MATIÈRES. — CONTENTS.**

*Traduction, Vorwort* ..... 1

*Kgl. ung. Samenkontrollstation in Budapest.*

*Dr. Á. v. Degen und Dr. E. Villax: Über den Anbauwert des wolhynischen Rotklees* 5

*Dr. Á. v. Degen: Die Ergebnisse der Samenkontrollstationen auf dem in Wageningen am 13—18. Juli 1931 stattgefundenen VI. internationalen Kongresses* ..... 172

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

*Dr. Á. v. Degen und Dr. E. Villax: Über den Anbauwert des wolhynischen Rotklees* 5

Referat ..... 12

*Dr. E. Villax: Saugkraftmessungen an wichtigsten Maissorten* ..... 12

Referat ..... 27

*Dr. L. Dworak: Die Nährstoffaufnahme des Sudangrases* ..... 28

Referat ..... 44

*Dr. E. Villax: Düngungsversuche in Vegetationsgefäßen zu Luzerne, Rotklee und Esparssette mit besonderer Rücksicht auf die Wurzel- und Knöllchenbildung, sowie Bindung des atmosphärischen Stickstoffs* ..... 45

Referat ..... 60

*Kgl. ung. Geologische Anstalt in Budapest.*

*Dr. St. Kühn: Über die Beziehung zwischen Hygroskopizität, adsorbierten Basen und einigen physikalischen Eigenschaften bei Böden* ..... 61

Referat ..... 71

*Hung. Royal Geological Institut, Budapest.*

*Dr. St. Kühn: Relations between the hygroscopicity, bases absorbed and any physical characteristics of soils* ..... 61

Summary ..... 72

*Städtische chem. Untersuchungsstation zu Sopron.*

*G. Várallyay: Phosphorwirkung und Phosphorabsorbtion* ..... 72

Referat ..... 75

*Kgl. ung. Pflanzenbiochemisches Institut in Budapest.*

*Dr. J. Bodnár und Dr. S. Terényi: Biochemie der Brandkrankheiten der Getreidearten* 74

Referat ..... 85

*Dr. A. Terényi: Die quantitative Bestimmung des Eidotterfarbstoffes* ..... 124

Referat ..... 129

*Kgl. ung. Milchwirtschaftliche Versuchsanstalt, Magyaróvár.*

*Dr. O. Gratz: Beitrag zur Frage der Hartkäsebereitung aus dauererhitzter Milch und Bakterienkulturen* ..... 86

Referat ..... 94

*J. Csizsár: Die anaeroben Sporenbildner als Ursache der Schmelzkäseblähung* ..... 96

Referat ..... 103

*K. Vas: Tragbarer, kleiner Titrierapparat mit neuer Art der Bürettenfüllung für Molkerreizwecke* ..... 156

Referat ..... 160

## BEKÖSZÖNTŐ.

A Kísérletügyi Közlemények eddigi szerkesztőjét, dr. Károly Rezső udvari és ny. min. tanácsost, az Országos Üzemi Intézet v. igazgatóját egészségi okból előterjesztett kérelmére a földművelésügyi miniszter úr, 1932 július 1-től kezdődően — több évtizeden át teljesített buzgó, odaadó munkálkodásának elismerése és őszinte köszönetének nyilvánítása mellett — a szerkesztői teendők alól felmentette s ezt követő elhatározásával a szerkesztői teendőkkel alulírottat bízta meg.

Midőn e változást a Kísérletügyi Közlemények mélyen tisztelt olvasó közönségének, munkatársainak szíves tudomására hozom és a szerkesztés felelősségteljes tisztét elődömtől most már a nyilvánosság előtt is átveszem — a búcsúzó szerkesztőnek a Miniszter Úrtól kapott magas elismeréséhez hozzáfűzöm a Kísérletügyi Közlemények olvasóközönségének és munkatársainak nagyrabecsülését és hálás köszönetét is. Igaz szívvel kívánva azt, hogy értékes hivatali közszolgálatá után — mint munkatárs és a lapnak olvasója — egészségben soká élvezhesse a kiérdemelt pihenés éveit.

Magam először mély tisztelettel felsőbbségemnek megköszönöm a személyem részére előlegezett kitüntető bizalmát, s ugyanakkor köszöntöm s egyúttal kérem a Kísérletügyi Közlemények kiváló munkatársait és nagyrabecsült olvasóközönségét, hogy bizalmukkal előlegül szíveskedjenek engem is megajándékozni s értékes közreműködésükkel munkámban támogatni. E támogatás alatt azonban nemcsak szakközlemények, ismertetések közreadását, a folyóíratra előfizetést, hanem a jóakarató bírálatot is értem, mert csak ez lehet a tökéletesedés útja. Kérem ezért t. munkatársaimat és olvasóinkat, hogy amennyiben a folyóirat szerkesztés, beosztás, vagy más tekintetben javításra, kiegészítésre szorul, szíveskedjenek azt a szerkesztőséggel közölni, amely mindig készséggel teszi megfontolás tárgyává és valósítja meg a lap tökéletesítését célzó üdvös javaslatokat.

Igéretet teszek itt arra, hogy a szerkesztésből reám háramló kötelességet pártatlanul, odaadó buzgósággal fogom a mai viszonyok adta lehetőségek közepette teljesíteni. Hogy e törekvést eredménnyel és megelégedésre fogom a kezdet nehézségein való átjutás után szolgálni, arra biztatást nyújt egyfelől az, hogy a szerkesztést a Mezőgazdasági Kísérletügyi Tanács kebeléből kiküldött illusztris felügyelő bizottság fogja irányítani, másfelől az a körülmény, hogy a K. K. eddigi munkatársai, olvasói és kartársaim közül számosan már előre is kilátásba helyezték támogató közreműködésüket.

Hazánk mai rendkívül nehéz helyzetében, amidőn — a külföldi államoknak egyfelől a technika és tudomány minden vívmányát a mezőgazdaságban is felhasználó kiélezett versenye, másfelől újabb és újabb váratlan gazdasági rendszabályok miatt — fölös mezőgazdasági termé-nyeink, termékeink külföldön értékesítése elé ezer meg ezer mesterséges

akadály tornyosul, különösen érvényesül Széchenyi által hangoztatott az a nagy igazság: hogy „elvész az a nemzet, amely tudomány nélkül való”. Ha valaha, úgy a mostani versenyfeltételek mellett van szükség arra, hogy mezőgazdasági termelésünk jövedelmezőségét a termelési költségek csökkentésével, a termelési módszerek tökéletesítésével, főleg a sajátosan magyar termékek kiváló minőségének kifejlesztése útján — éppen a kedvezőbb értékesítése érdekében — a tudomány minden ismeretének és eszközeinek minél szélesebb rétegekben való elterjesztésével és gyakorlati alkalmazásával fokozzuk.

Mezőgazdaságunknak e célkitűzésében s e célhoz vezető küzdelmében nem lehetnek értékesebb és hathatósabb fegyvertársai, mint a gyakorlattal szoros kapcsolatot tartó mezőgazdasági kísérleti és tudományos intézetek. Csak a gyakorlati tudomány e fókuszaival eddig is meglévő kapcsolatok kimélyítése és az intézetek folytonos igénybevétele mellett dolgozhat mezőgazdaságunk biztosan és eredményesen. E szakintézményeinknek éppen az a hivatása, hogy mezőgazdaságunk, mezőgazdasági iparunk művelése közben felmerülő nehézségek, fenyegető károk elhárításában segítségül legyen, a folytonosan felmerülő problémákat tudományos kutató munkával, szakkészültséget és elmélyülést igénylő rendszeres laboratóriumi és szabadföldi kísérletezéssel felderítsék, megoldáshoz segítsék s egyben megállapításaikat, vívmányaikat átültessék a hazai mezőgazdasági gyakorlatba, tanácsadó, oktató, eligazító, bemutató, ellenőrző tevékenységükkel. Ezen intézményeink feladata az is, hogy a külföldet nem érdeklő, vagy annak viszonyaitól merőben eltérő, sajátos magyar vonatkozású kérdések megoldása mellett mezőgazdaságunk segítségére legyenek a külföldi tudományos és technikai haladás eredményeinek a mi viszonyaink között kipróbálásával, megbírálásával is, hogy ilyképpen kiválaszthassák abból mind azt, amit gazdáink és mezőg. iparosaink különösebb kockázat nélkül alkalmazhatnak.

A nagy megújodás korszakát élő olasz nemzet elsősorban szintén e tudományos fegyvernemmel vívja sikert sikerre halmozó küzdelmét országa terméketlen földrészeinek termővé átalakításában, újabb művelési ágak meghonosítására, hogy egyre szaporodó népességét a hazai földön juttassa biztos megélhetéshez.

E célkitűzéseket szolgálja és viszi előbbre a Kísérletügyi Közlemények azáltal, hogy a gyakorlati mezőgazda részére megismerteti, közkincesé teszi a mezőgazdasági tudomány ágait művelő hazai és külföldi szakemberek értékes megállapításait közvetlenül, de közvetve is azáltal, hogy a mezőgazdasági tudomány különböző ágainak művelésére s terjesztésére hivatott szakembereinek továbbképzését biztosítja, hogy így azok hivatásuknak minél jobban tudjanak megfelelni.

A Kísérletügyi Közleményeknek lapjai az a tér, ahol elnyomottságunk, fizikai lefegyverzettségünk közepette a tudománynak pártatlan fegyverével eredményesen küzdhetünk, s ahol a magyar génusz szabadon szárnyalhat. Hirdessék tehát munkatársaink a Kísérletügyi Közlemények lapjain szerte a világban élő nemzetek előtt emelkedett szak-kulturánkat s azt, hogy önhibánkon kívüli elesettségünk ellenére, nagy szegénységünkben is méltó művelői vagyunk a tudománynak és kultúrának.

A most vázolt feladatokat eddiginél hathatósabban kívánjuk szolgálni azáltal, hogy a magyar nyelvű közlést lehetőleg szűkre szabva, mellette a kísérleti megállapításoknak összefoglalását valamely világnyelven ézéntül bővebb terjedélemmel jelentetjük meg és az egyes közle-

ményekhez tartozó táblázatokat, grafikonokat, ábrákat valamely világnyelven írt magyarázó szöveggel is ellátjuk. Ily módon reméljük elérni azt a célt is, hogy kiadványunk jövőben külföldön minél jobban elterjed. A mai szűkös anyagi helyzetünk, a valutáris nehézségek mellett ugyanis, amikor úgy a tudományt kedvelő gazdaközönség és más érdeklődők anyagi helyzete, mint hazai kísérletügyi és tudományos intézeteink egyre szűkülő anyagi ellátása úgyszólván elveszi annak lehetőségét, hogy külföldi folyóiratot járassunk, külföldi könyveket vásároljunk, legalább a cserepéldányok útján tartsuk meg és fejlesszük minél bensőbbé és szélesebbé kapcsolatunkat a külföldi szakirodalommal és szakintézetekkel. Ilyképpen a mezőgazdasági tudomány különböző ágaiban felmerült új kérdésekről, megoldásra váró problémákról legalább a K. Közlemények keretében nyújthatunk állandó tájékoztatást a magyar gazdaközönségnek, nemkülönben a mezőgazdasági tudományt laboratóriumban, továbbá tollal, szóval művelő, és terjesztő szakembereknek.

Éppen fenti rendeltetéssel bocsátjuk közre a Kísérletügyi Közlemények mellékletéül adott „Szemle“ füzetünket magyarországi és magyarul értő, külföldön élő olvasóink részére. Ennek keretében úgy a hazai, de főleg a külföldi szakfolyóiratokban, tudományos kiadványokban, könyvekben a mezőgazdasági tudomány és gyakorlat körébe vágó eredeti közleményekből készített rövid összefoglaló közlésekkel tervezünk tájékoztatót nyújtani. Hogy ezt a tájékoztatást minél teljesebbé teheszük, ez úton is kérem a mezőgazdasági tudomány művelésével foglalkozó olvasóinkat, hogy amennyiben a mezőgazdaságot érintő újabb keletű tudományos eredményeket ismertető folyóirat, kiadvány birtokában vannak, vagy saját működési körükben jutnak ilyen eredményhez, azok rövid ismertetésével lépjenek munkatársaink közé.

Az állam egyre súlyosbodó anyagi helyzete — szemben az eddigi gyakorlattal — sajnos arra kényszerít, hogy tiszteletpéldányok nyújtását a legszűkebb térre szorítsuk és a Kísérletügyi Közlemények kiadásának terheit legalább egyrészében t. olvasóinkra hárítsuk. Azonban egyfelől az előfizetési díj mérsékelt összege, másfelől az a körülmény, hogy e kiadványt akár a folyóiratban, akár annak mellékletéül kiadott „Szemle“ben közzétett egyharmad ívnyi terjedelmű közlés esetében a folyóiratot és mellékletét díjmentesen bocsátjuk a munkatársaknak rendelkezésére és a tudományos intézetek pedig lényegesen mérsékelt előfizetési díj ellenében kaphatják meg, megkönnyíti minden komoly érdeklődőnek, hogy olvasóink táborához csatlakozhassék. Mindezekre tekintettel a Kísérletügyi Közlemények f. évi következő számát csak azok részére küldhetjük meg, akik előfizetőink sorába lépnek.

Annak tudatában, hogy a fenti célok hathatós munkálása a folyóiratnak minél gyakoribb megjelenését teszi szükségessé, a szerkesztőség az átmenet kezdeti nehézségeim átjutva, teljes erővel azon fog törekedni, hogy a folyóirat minél gyakrabban, egyelőre három havonként, majd fokozatosan havonként jelenjen meg.

A lap anyagi bázisának megalapozása után pedig az írói tiszteletdíjak nagyságának emelésével is arra törekszünk, hogy ez úton is minél jobban honoráljuk és fokozzuk munkatársaink készségét e közös szellemi tulajdonunknak felvirágoztatására. Adja Isten, hogy ez sikerüljön!

Grenczer Béla  
szerkesztő.

## TRADUCTION.

J'ai l'honneur de porter à la connaissance de nos lecteurs que M. Rezső Károly, Conseiller Ministériel, ayant pris sa retraite, le Ministre de l'Agriculture lui a exprimé, à cette occasion, tous ses remerciements pour l'actif dévouement dont il a fait preuve, pendant toute la durée de ses fonctions de rédacteur.

Il a nommé le signataire de ces lignes aux fonctions précédemment remplies par M. Rezső Károly.

À cette occasion, je suis heureux de saluer tous nos lecteurs.

Je vous fais également connaître qu'à l'avenir, les articles originaux qui paraîtront dans les „Communiqués Expérimentaux“ seront publiés, alternativement, en plusieurs langues mondiales, en vue de mieux servir les intérêts généraux de la science agraire, et aussi pour faire connaître dans un cercle de plus en plus étendu à l'étranger, les recherches scientifiques de l'Agriculture Hongroise, de même que nous munirons d'un texte explicatif en plusieurs langues les tableaux, les graphiques et les figures publiés par les „Communiqués“ espérant ainsi parvenir à collaborer efficacement au resserrement des liens intellectuels qui unissent les pratiquants de la science agraire et ceux qui s'occupent des recherches scientifiques, la crise grave traversée actuellement par notre pays ne nous en autorisant pas d'autre.

*Béla Grenzer*

Ing. Chem. en Chef, Rédacteur.



M. kir. Vetőmagvizsgáló Állomás  
Budapest.

Igazgató: Degen Árpád dr.

Országos m. kir. Növénytermelési  
Kísérleti Állomás Magyaróvart.

Igazgató: Gyárfás József.

### A wolhyniai lóhere termesztési értékéről.

Irták: Degen Árpád dr. és Villax Ödön dr.

#### I. A magyar lóheremagról és ennek szükség esetén való pótlásáról.

Irtá: Degen Árpád dr.

A lóheremag valamikor Magyarországnak fontos kiviteli cikke volt. Fontosabb és keresettebb a lucernamagnál, amelynek egyrészt a híre akkor még nem terjedt el, másrészt pedig a termesztett mag mennyisége sem érte el még azt a mértéket, hogy belőle számottevő kivitelünk fejlődhetett volna. Lóheremagunk azonban termelt némely évben bőven, meglévén akkor még erdélyi, bácskai, bihari, felvidéki lóheremagtermő vidékünk.

Azonban a háborút megelőző néhány év alatt a magyar lóhere hírneve nagyon alább szállt. Ennek az oka pedig az volt, hogy az abban az időben a magkereskedelmi piacra kerülő mag legnagyobb része keverék volt.

A magyar árut nagyarányú tartalma miatt csak úgy lehetett ólomzár alá hozni, hogy ezt külföldi, tiszta áruval összekeverték s így a rostálással már el nem távolítható arankamagokat legalább annyira felhígították, hogy az ólomzárólás alkalmával megvizsgált mintába nem került egy szem sem. Ehhez a magyar árunak 1:2 arányban külföldivel való összekeverése volt szükséges. Kereskedelmünk abban az időben a hígítás-hoz rendszerint olesó és tiszta olasz, ritkábban középfrancia árut használt, ahogy az áralakulás az egyiket avagy a másikat előnyösebbnek tüntette fel. 1911, 12 és 13-ban nagyobb mennyiségű olasz lóheremag-behozatalunk volt, 1913-ban középfrancia is. A származási vizsgálatok s az ezekkel kapcsolatos összehasonlító termesztési kísérletek abban az időben még gyermekkorukat élték; a déleuropai, különösen az olasz származású áru viselkedéséről csak annyit tudtunk, amennyit *Stebler*, a zürichi vetőmagvizsgáló állomás igazgatója közzé tett, akinek Svájcban végzett kísérletei azt eredményezték, hogy a magyar és az olasz lóhere termesztési értéke közt Svájcban nem mutatkozott lényeges különbség. Ki kell itt emelnem, hogy „Svájce-ban“. Mert később, amidőn sok más országban, különösen Német- és Svédországban, továbbá Dániában is befejezést nyertek az összehasonlító lóhere termesztési kísérletek, ezek egészen más eredményhez vezettek. Ezek során bebizonyosodott, hogy az olasz lóhere rosszul tűrte a telet, különösen a hótalán telet, hozamában is elmaradt az edzettebb, más származású lóherenövényekkel szemben, ezenkívül pedig kényes, elpuhult, érzékeny a szárazabb időjárással szemben, a betegségekkel szemben sem

elégé ellentálló, szóval zordabb és szélsőségesebb viszonyok közt nem állja meg a helyét. Egészen hasonló volt az északamerikai Egyesült Államokban végzett kísérletek tapasztalati eredménye.

A magyar lóheremag tehát az olasz mag bekeverése miatt veszítette el régi jó hírnevét. Ez fontos tanulság volt reánk nézve. Megtanultuk ebből, hogy egyáltalán nem közömbös, hogy milyen országból származó maggal pótoljuk a nálunk esetenként beálló hiányt, ill. magszükségletet.

Egy régebbi<sup>1</sup> cikkemben állítottam, hogy az *éghajlati adatok* összehasonlítása már *a priori* is adhat útmutatást, hogy szükség esetén mely vidékről, mely országból származó vetőmaggal pótolható legcélszerűbben az esetleg beállott hiány: oly országokéval, amelyek éghajlata a leg-hasonlóbb a mienkhez.

Újabbban azonban a mi lóherénk ismét megjavult. A háború alatt s a háborút követő években nem volt délvidéki behozatalunk, sőt sok éven keresztül egyáltalában nem volt behozatalunk. Ezalatt az idő alatt a régebben behozott külföldi lóhere akklimatizálódott, megedződött, hótalan teleink befolyása alatt a nem ellentálló tövek kipusztultak, szárazságaink befolyása alatt pedig kivesztek a több nedvességet igénylők; a magyar lóhere megtisztult, megszabadult az idegen keveréktől. Ezt észrevették a magyar mag vásárlói is, különösen a németek s a magyar mag iránt ismét oly kereslet indult meg, amelyet nem tudott követni a természet, noha learatott lóhereterületünk az utolsó hat év alatt (1924: 185.200 k. hold, 1930: 289.400 k. hold) több mint 100.000 k. holddal megnövekedett. A lóheretermesztés ugyanis újabbán tért hódított első sorban oly vidékeken, ahol a bőségesebb csapadék ezt megengedi, így különösen a felső Tiszavidéken (Szatmár-, Szabolcs- és Zemplénmegye déli részein, az utóbbi helyen oly sikerrel, hogy p. o. 1926-ban a tarlóhere is még 3 métermázsza holdankinti magtermést adott<sup>2</sup>), tért hódított még Bihar megye meg nem szállott részén és Hódmezővásárhely környékén, úgyhogy míg régebben a Túlادunára esett lóheremagtermésünk  $\frac{1}{3}$  része, ez az arány a jövőben valószínűleg meg fog változni. Azonban mindazok a körülmények, amelyek a lóhere maghozamát befolyásolják, még mindig erősen éreztetik hatásukat; a hozam mennyisége erősen ingadozik s ezért nem minden évben tudjuk kielégíteni a keresletet hazai maggal. Tehát még most is fenyeget az idegen magbehozatal. Ez be is következett.

Az olasz mag behozatala — a kötelező ólomzárolás és a megfestési kényszer áldásos hatása miatt — nehézségekbe ütközvén, először 1929-ben jelent meg a magyar piacon a lengyel lóheremag. Megjelenését a Lengyelországban és Wolhyniában abban az évben bekövetkezett bő maghozam s az ezáltal okozott olesósága segítette elő. Mivel a mienktől nem nagyon eltérő gyommagvakat tartalmaz, felismerése, ill. a magyar származású áruktól való megkülönböztetése nehéz. Ezért szeretett volna tisztán avagy keverékben a külföldön keresett és jól megfizetett magyar fehérbárcás ólomzár védelme alá kerülni, olyan ólomzár alá, amelyet kizárólag magyar származású magra alkalmazunk. Az ilyen kívánalmakat azonban nem teljesíthettük és ezért két oldalán kék sávval ellátott különleges bárcát készítettünk és használtunk a lengyel és a wolhyniai származású áruk ólomzárolásánál, amelynek felirata figyelmezteti a vásárlót, hogy a zsák kelet-európai származású lóheremagot tartalmaz. A lengyel és wolhyniai mag állami ólomzárolását ugyanis nem utasíthattuk vissza.

<sup>1</sup> Kisérl. Közlem. XXIII. 1920.

<sup>2</sup> Dr. Lengyel Géza, Köztelek 1929. évi 12. sz.

Meglehetősen hasonló, sőt valamivel kontinentálisabb éghajlat alatt természetvé, a priori feltehető volt, hogy tulajdonságaiban hasonló lesz a magyarhoz; a külföldi akkor rendelkezésünkre álló s az ukrainiai lóherére vonatkozó összehasonlító kísérletek eredményei pedig nem emlékeztek meg semminemű hátrányos tulajdonságáról.

A régi európai Oroszország területe nagyjában két, természeti értékében nagyon eltérő heremagminőséget termeszt, ú. m. l. az északi, keleti és középoroszországi lóherét, mely késői fejlődésű, az első használati évben csekély hozamot ad, a második és harmadik használati évben pedig az első kaszáláskor aránytalanul nagy mennyiséget hoz, de sarjúja csekély vagy semmi, szóval azokkal a tulajdonságokkal bír, amelyek az „egynyiretű“ vagy „egykaszás“ lóherét jellemzik.<sup>1</sup> Ilyen lóhere a mi viszonyaink közé nem való, hozzánk eddig nem is került, azonban Bajorországban egy évben nagy károkat okozott, amidőn — az utóbb megállapított kellemetlen tulajdonságait nem ismerve — gyanútlanul vásárolták a bajor gazdák s nagy meglepetésükre az első kaszálás után sarjú nem fejlődött. Ellenben tudomásunk van arról, hogy az északi államokban, Finnországban és Norvégiában keresett cikk, mert az ott uralkodó éghajlati viszonyoknak ez felel meg.

A 2-ik kategóriája az orosz lóherének az ukrainiai, lengyel és wolyhyniai, szóval a régi Oroszország délibb fekvésű vidékeiről származó mag, amely biológiai viselkedésében teljesen hasonló a középeurópai és ezek közt a magyar lóhere viselkedéséhez, vagyis nem változott át a korán beálló, hosszú tél s a többi nagyon eltérő éghajlati viszonyok következtében egynyiretűvé.

Gyommag-„Flórája“ is hasonló a magyaréhoz, nagyon jellemző benne a *Silene dichotoma*-mag jelenléte, amely a magyarban is megvan, de ritkábban s nem oly számosan, ellenben hiányzik vagy nagyon ritka benne a nagyaránc (Cuscuta arvensis-) mag, amely, sajnos, még mindig hű kísérője a magyar magnak. Gyakori benne még a kölesmag, amely a mienkben rendszerint hiányzik. Részletesebb gyommagflóráját a nyugati orosz lóheremagvagnak *Gentner*-nek köszönhetjük, aki az idézett helyen táblázatban mutatta ki az ukrainiai, ufai, kursk-oreli, nyugatszibériai stb. lóheremagban megfigyelt gyommagvakat és egyéb idegen anyagokat, amelyek benne találhatóak, így nevezetesen a bizonyos vidékekre jellemző piros-sárgás, szürke stb. színű avagy fekete földrögöcskéket, amelyek azonban ép oly kevéssé nyujtanak biztos alapot a magyar lóheremagtól való megkülönböztetésre, mint a magban talált kvarc- vagy egyéb ásványi kristályok.

E helyen azonban nem is a magnak megkülönböztető bélyegei érdekelnek, amelyek elvégre is csak a magvizsgáló szakemberek figyelmét kötik le, hanem az a kérdés, vajjon természeti értékében van-e különbség a középeurópai, különösen a magyar lóherével szemben?

Az irodalomban több helyen találunk erre vonatkozó adatokat<sup>2</sup>, a

<sup>1</sup> *Hiltner* és *Gentner*, Prakt. Bl. 1913 Heft 13. *Stebler*, Landw. Jahrb. d. Schweiz 1917. *Gentner*, Beitr. z. einer Monogr. der Provenienzen der Klee- u. Grassaaten.

*Compt. Rend. de l'Associat. intertan. d'essais de Semences*, N. 15—17. Copenhagen 1931.

<sup>2</sup> Anbauversuch mit Rotklee versch. Herkunft. — Arb. d. D. L. G. 1913, Heft 83. *K. Müller*, Untersuchung über die Erk. u. den Ertrag versch. Rotkleeherkünfte, Landw. Jahrb. Bd. 50 1916. — *Gentner*, Anbauwert u. best. der Klee- u. Grassaaten. Vortrag. München 1927. — *Stebler*, Versuch mit Kleearten u. Gräsern, Landw. Jahrb. d. Schweiz, 1917. — *Gentner*, Über den Anbauwert russischer Kleesaaten in Mitteleuropa, Prakt. Blätter, VIII. 1931.

legértékesebbeket és legújabbakat *Gentner*-nek legutóbb megjelent cikkében, amely az 1929—31-ben a München közelében fekvő nederlingi kísérleti telepen elért eredményeket teszi közzé.

Ezek megállapították, hogy az ukrainai lóhere fejlődése és természeti értéke tekintetében hasonló a közép-európai lóheréhez, tehát semmi kár nem érheti a német mezőgazdaságot, ha közép-európai mag helyett ukrán vagy ezzel egyenértékű wolhyniai magot vet.

Természetesen reánk nézve fontos volt tudnunk, vajjon a mi viszonyaink közt hogyan viselkednek ezek a keleti származású magvak. Ezt csak a Magyarország területén végzett összehasonlító természeti kísérlet állapíthatta meg, mert már vannak tapasztalataink arra, hogy p. o. az olasz lucerna nem egyformán viselkedik nálunk a mi hótalan teleink alatt s Münchenben a hótakaró védelme alatt.

E kísérletek végzésére az *Országos m. kir. Növénytermelési Kísérleti Allomás* készséggel vállalkozott. A kísérlet céljára azt a wolhyniai (lengyel) lóheremagot használtuk fel, amely az utóbbi években nagyobb mennyiségben jelenik meg a piacon s amelynek természeti helye hasonló éghajlatú viszonyoknak lévén alávétve, mint az ukrániai, valószínű volt, hogy természeti értékében sem lesz számbavehető különbség. Az eredményről a következő cikk számol be.

## II. Természeti kísérlet wolhyniai lóherével az 1929—31. években.

Irta: *Villax Ödön dr.*

Lóhere magtermésünk nem mindig fedezi a szükségletet. Ezért a múltban is ismételten felmerült az a kérdés, hogy a hiányzó magyar lóheremag pótlására milyen külföldi származású mag vásárlása lenne a leginkább helyénvaló. E kérdés tisztázására az *Orsz. m. kir. Növénytermelési Kísérleti Allomás* karöltve a *M. kir. Vetőmagvizsgáló Allomással* már az 1914—15. években széleskörű kísérletezést folytatott magyar lóherével összehasonlítva olasz, orosz, román és francia lóherékkel.<sup>1</sup>

Újabban, mint azt *Degen Árpád dr.* előzetes közleménye tárgyalja, a lengyel (wolhyniai) lóhere természeti értékének megismerése vált szükségessé. Ezért a *M. kir. Vetőmagvizsgáló Allomás* óhajára az *Orsz. m. kir. Növénytermelési Kísérleti Allomás* 1929. év tavaszán lengyel (wolhyniai) és eredeti magyar lóherével összehasonlító természeti kísérleteket állított be, amelyek 1931 év őszéig, szóval 3 éven át folytak. Mindkét származás magját a *M. kir. Vetőmagvizsgáló Allomás* bocsátotta rendelkezésünkre. A magyar lóhere magja a *zirici* apátsági gazdaságból származott.

A kísérlet az Allomás kísérleti telepén, mészben gazdag (10% CaCO<sub>3</sub>), alkalikus (7,5 pH), mélyrétegű, jó erőben lévő vályogtalaján állítottatott be, elsőrendű lóheretalajon, ahol mindkét lóhere termőképességét teljesen kifejthette. A kísérleti parcellák hatszoros megismétlésben egyenként 25 m<sup>2</sup> nagyságúak voltak. A kísérleti terület 1926. évben kapott utóhátra istállótrágyát. Az elővetemény borsó volt. A vetést megelőző ősszel a kísérleti táblára kat. holdra számítva 200 kg. Thomassalak szórattott ki.

A kísérletnek és eredményeinek tárgyalása előtt az alábbiakban az időjárás adatokat közlöm az 1929—31. évekről.

<sup>1</sup> *Degen Árpád dr.—Gyárfás József:* Az Orsz. m. kir. Növénytermelési Kísérleti Allomás által 1914 és 1915-ben végzett összehasonlító vörösheretermelési kísérletek eredményei. Kísérletügyi Közlemények XXIII. (1920. évi) kötet 42—89. old.

	C s a p a d é k					
	1929		1930		1931	
	nap	mm	nap	mm	nap	mm
Január	5	44,2	4	13,5	9	32,1
Február	4	23,0	5	56,0	11	51,8
Március	3	4,5	6	50,2	7	29,9
Április	9	39,8	15	75,9	10	47,3
Május	10	45,5	5	55,6	9	18,1
Június	9	68,8	4	9,7	12	58,4
Július	7	58,3	8	74,5	7	92,2
Augusztus	6	45,2	11	163,0	16	65,1
Szeptember	3	10,4	11	65,5	—	—
Október	8	76,5	10	122,0	—	—
November	8	73,7	12	79,1	—	—
December	15	28,2	10	85,6	—	—
	87	518,1	101	850,6	81	394,9

Téli (november—február) csapadék 1928—29-ben 30 nap, 160 mm, 1929—30-ban 32 nap, 171,5 mm, 1930—31-ben 42 nap, 248,6 mm.

1929 időjárása: rendkívül hideg tavasz (április 24-én még fagy), igen forró nyár, augusztus—szeptemberben 40 napos nagy szárazság. Ősz enyhe. 1930 időjárása: enyhe tél után csapadékos, hűvös tavasz, májusban nagy lehűlésekkel. Június—júliusban aszály, nagy hőszélességgel. Ősz hűvös, sokszor hideg, nagy esőkkel. 1931 időjárása: elég kemény tél után (minimum február 16-án — 16 fok) rendkívül hideg tavasz, még áprilisban is gyakori fagyokkal (dér utoljára május 2-án). Május igen száraz, június és július rendellenesen forró. Augusztus igen változó, hűvös.

A kísérleti vetés kézi vetőgéppel 1929 április 5-én történt gabonátávo-lására, kat. holdankint 15 kg vetőmagmennyiséget számítva. Az egyes kísérleti parcellák között választéknak 2 sor vetetlenül maradt. A kísérleti parcellák fele védőnövény nélkül, másik fele árpa védőnövényvel lett elvetve. A védőnövény zölden lett lekaszálna.

A kelés, illetve a sorolás a vetést követő 16. napon volt megállapítható. A védőnövény nélkül vetett lóhere csakhamar megerősödött, ugyanannyira, hogy július 29-én már kaszaerett lett. A védőnövényvel vetett lassabban és későbbben kelt; az állomány a védőnövény levágásakor (június 10) még hézag-os volt és ezek a parcellák csak a védőnövény nélkül vetett parcellák má-sodik kaszálásának idejére értek meg kaszálásra.

A kelésben a magyar és a wolhyniai here között különbség nem volt megállapítható, de később a magyar lóhere valamivel erősebben s tömöt-tebben fejlődött. Ez a kissé erősebb fejlődés az egész kísérlet tartalma alatt minden egyes kaszálásnál biztosan megállapítható volt. Különösen a tél utáni első kaszálásnál mutatkozott a magyar lóhere javára nagyobb kü-lönbség, de a különbség a későbbi kaszálásoknál egyre kisebbedett, mint-egy jelöl annak, hogy a nyári szárazság iránt mindkét lóhere egyaránt érzékeny. Egyébként a sarjadzásban, a fejlődés gyorsaságában, a levél-szár arányában, a virágzás időszakában, a betegségek iránti ellenállás-ban, továbbá külemileg különbség a 2 hereféleség között megállapítható nem volt, kivéve, hogy néha egyik-másik parcellánál a kaszálás előtt kissé több volt a virággubó a magyar lóherénél, mint a wolhyniainál, ami össz-hangban áll előbbinek valamivel erősebb fejlődésével.

A kaszálások, lehetőség szerint, java virágzásban történtek. Az egy-egy parcelláról nyert zöldtömeg lekaszálás után azonnal leméretett. A szénatermés megállapítását mellőztük, mivel szárogatás alatt az egyes

A kaszálások		A parcella megjelölése	Zöldtermés 100 m <sup>2</sup> -re átszámítva kg-okban		A magyar kg-okban	
száma	ideje		magyar	wolhyniai	több	kevesebb
			1929.			
I.	1929. VII. 29.	1.	220	198	22	—
		2.	212	185	27	—
		3.	214	186	28	—
		4.	—	—	—	—
		5.	—	—	—	—
		6.	—	—	—	—
		Átlag	215 + 2,4	1,0 m <sup>0</sup> / <sub>o</sub>	189 + 4,2	2,2 m <sup>0</sup> / <sub>o</sub>
			1930.			
II.	1929. IX. 13.	1.	164	133	31	—
		2.	137	125	12	—
		3.	126	106	20	—
		4.	88*	71	17	—
		5.	120*	82	38	—
		6.	75*	44	31	—
		Átlag	118 + 13,2	11,1 m <sup>0</sup> / <sub>o</sub>	93 + 12,6	13,5 m <sup>0</sup> / <sub>o</sub>
			1930.			
I.	1930. V. 21.	1.	415	397	18	—
		2.	375	378	—	3
		3.	386	357	29	—
		4.	384	364	20	—
		5.	434	408	26	—
		6.	387	366	21	—
		Átlag	397 + 9,2	2,3 m <sup>0</sup> / <sub>o</sub>	378 + 8,2	2,1 m <sup>0</sup> / <sub>o</sub>
			1930.			
II.	1930. VII. 9.	1.	227	221	6	—
		2.	206	220	—	14
		3.	207	212	—	5
		4.	218	210	8	—
		5.	223	229	4	—
		6.	244	235	9	—
		Átlag	223 + 6,1	2,7 m <sup>0</sup> / <sub>o</sub>	221 + 5,9	1,7 m <sup>0</sup> / <sub>o</sub>
			1930.			
III.	1930. VIII. 26.	1.	200	210	—	10
		2.	206	200	6	—
		3.	209	213	—	4
		4.	207	215	—	8
		5.	213	224	—	11
		6.	236	230	6	—
		Átlag	212 + 5,1	2,4 m <sup>0</sup> / <sub>o</sub>	215 + 4,3	2,0 m <sup>0</sup> / <sub>o</sub>
			1930.			
IV.	1930. X. 1.	1.	18	17	1	—
		2.	18	18	0	—
		3.	20	17	3	—
		4.	16	18	—	2
		5.	17	16	1	—
		6.	17	16	1	—
		Átlag	17,5 + 0,5	2,8 m <sup>0</sup> / <sub>o</sub>	17 + 0,10	0,6 m <sup>0</sup> / <sub>o</sub>

\* Az ingadozás oka, hogy a védőnövényvel vetett parcellák növényzetének beálltsága még nem volt egységes.

A kászlások		A parcella megjelölése	Zöldtermés 100 m <sup>2</sup> -re átszámítva kg-okban		A magyar kg-okban	
száma	ideje		magyar	wolhyniai	több	kevesebb
I.	1931. V. 27.	1.	187	183	4	—
		2.	188	190	—	2
		3.	207	187	20	—
		4.	192	183	9	—
		5.	216	205	11	—
		6.	188	166	22	—
	Átlag	196 + 4,9	2,5 m <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	187 + 4,0	2,1 m <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	11
II.	1931. VII. 7.	1.	123	116	7	—
		2.	125	132	—	7
		3.	127	123	4	—
		4.	121	126	—	5
		5.	125	128	—	3
		6.	117	113	4	—
	Átlag	123 + 1,4	1,1 m <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	123 + 2,9	2,3 m <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	—
III.	1931. VIII. 29.	1.	87	78	9	—
		2.	80	86	—	6
		3.	89	74	15	—
		4.	86	101	—	15
		5.	105	102	3	—
		6.	106	95	11	—
	Átlag	92 + 4,4	4,7 m <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	89 + 4,8	5,3 m <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	4,3

parcellákat egymástól eltérő számtalan hibaforrás (forgatás, gyűjtés alkalmával az egyenetlen levélhullás, szélkár, stb.) érheti, hanem ehelyett ritka szövőesű zsákokban mindig 5—5 kg friss herét szárogattunk fel s így állapítottuk meg a szárazanyagtartalmat légszáraz állapotban. Számbavehető különbség, illetve eltolódás a zöld- és légszáraz tömeg között egyszer sem volt megállapítható, úgyhogy egyszerűség okáért a táblázat csak a zöldtömeg adatait tartalmazza.

A hatszor megismételt kísérlet 3 éven át összesen 51—51 termés-eredményt adott, melyek közül 37 esetben a magyar, 14 esetben pedig a wolhyniai lóhere termése volt nagyobb. Ha a wolhyniai here termését 3 éven át 100-nak vesszük, akkor a magyar here termése kerekén 105-nek felel meg. Láthatjuk tehát, hogy a két kipróbált vöröshere között oly csekély a különbség, hogy a wolhyniai lóherét a magyarral csaknem egyenértékűnek vehetjük.

A lengyel lóherének a fagy iránt tanúsított magatartására a kísérlet nem nyújt adatokat, mert a nagyobb fagyok idején a parcellákat hóréteg fedte. De éghajlati okokból nem valószínű, hogy a wolhyniai lóhere a magyarnál kevésbé fagyálló volna. A wolhyniai lóhere ugyanis még a mienknél is kontinentálisabb éghajlat szülötte, ezért valószínűen még edzettebb a magyarnál.

#### Összefoglalás.

Az 1929—31. években az *Orsz. m. kir. Növénytermelési Kísérleti Allomás* által wolhyniai (lengyel) és magyar lóherével végzett összehason-

lító termesztési kísérletekből kitűnt, hogy a wolhyniai és a magyar lóhere között a fejlődésben és termésben oly csekély a különbség az utóbbi javára, hogy a wolhyniai lóherét a magyarral majdnem egyenértékűnek kell tartanunk. Ha lóheremagból behozatalra szükségünk lesz és ha a magyar vetőmaghiányt ilyen wolhyniai származású maggal fogjuk pótolni, mezőgazdaságunkat sem a termés mennyiségében nem fogja érzékeny kár érni, sem attól nem kell tartanunk, hogy az utána nyert, illetve utántermesztett mag a magyar lóheremag hírnevét megrontsa.

### Referat.

**Kgl. ung. Samenkontrollstation  
in Budapest.**

Direktor: Dr. Á. v. Degen.

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

Direktor: J. Gyárfás.

### Über den Anbauwert des wolhynischen Rotklees.

Von Dr. Á. v. Degen und Dr. E. Villax.

Die in den Jahren 1929—31, also drei Jahre hindurch von Seite obgenannter Versuchsstationen mit wolhynischem Rotklee ausgeführten Versuche ergaben, dass sich zwischen dem wolhynischen und ungarischen Rotklee bezüglich Entwicklung und Ertrag so geringe Unterschiede — zu Gunsten des letzteren — zeigten, dass beiden Provenienzen so ziemlich der gleiche Anbauwert zugeschrieben werden kann. Wenn also Ungarn auf Einfuhr an Rotkleesamen angewiesen sein würde und man das fehlende ungarische Saatgut mit wolhynischen ersetzen würde, dadurch weder die ungarische Landwirtschaft an Ertrag eine Einbusse erleiden, noch wäre durch den Anbau des fremden Samens eine Beeinträchtigung des guten Rufes des ungarischen Rotkleesamens zu befürchten.

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

Igazgató: Gyárfás József

### Szívóerőmérések fontosabb kukoricafajtáinkon.

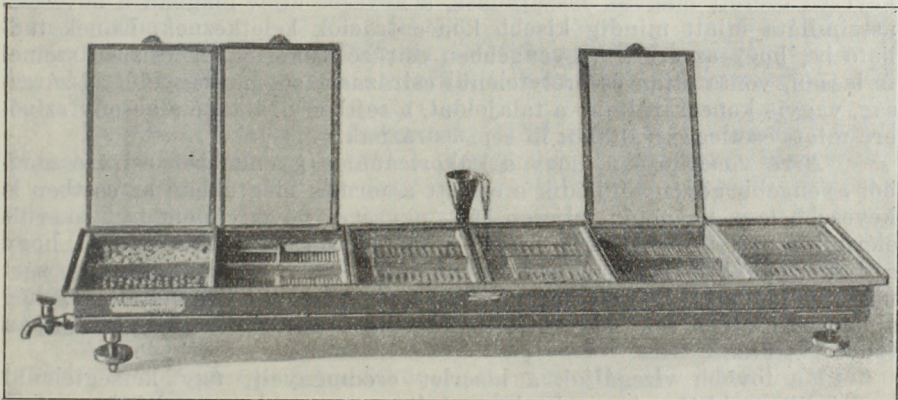
Irta: Villax Ödön dr., m. kir. kísérletügyi adjunktus.

A sejtben uralkodó nyomásviszonyok megismerése, amint azt az eddigi adatok igazolják, messzemenő gyakorlati jelentőséggel bír. Különösen fontos e kérdés részletes felderítése magyar nézőpontból. A magyar vetőmagvakat a külföldön mindenütt jól csirázóknak és nagy csirázási erélyűeknek ismerik. Ezek az előnyös tulajdonságok növényfajtáinkint változóan, de általában a nagyobb szívóerőben jutnak kifejezésre. Ha a magyar növényfajták szívóerejének a nagyságát megismerjük, ez a magyar növénytermesztőknek, de a növénynemesítőknek is újabb támaszpontokat fog munkásságukban nyújtani, mindenesetre azonban egyes, eddig eléggé fel nem derített gyakorlati tapasztalatoknak tudományos, illetve élettani okát fogja megadni.



A vizsgálatokat *Eibl-Buchinger* módszere szerint végeztem egy általam szerkesztett csirázatóban, mely csirázatókészüléket a Mezőgazdasági Kutatásokban részletesen ismertettem.<sup>1</sup> A csirázatókészüléket nem termosztátban, hanem szabadban (laboratoriumban) helyeztem el. Korábbi megfigyeléseim ugyanis azt igazolták, hogy a termosztátban való csirázatótástól, ha egyébként a szobai hőmérséklet nem mutat nagy ingadozásokat, el lehet tekinteni, mivel 20—22 C° hőmérséklet körül összesen 2—3 fok szobai hőmérséklet-ingadozás a csirázás mértékére számbavehető hatással egyáltalán nincsen. A kísérleteket május és június havában végeztem s ezalatt az idő alatt a kísérlet helyén állandóan 20—24 C° között ingadozott a hőmérséklet.

A csirázatóhoz szükséges oldatot nádeukor mólos oldatának megfelelő hígításával állítottam elő. A penészgombák elszaporodásának megakadályozása céljából az oldatot részben sterilizáltam, részben egy-edényhez szükséges oldathoz 18—22 csepp formalint adtam. Ennyi formalin a csirázásra hátrányos egyáltalán nem volt. Igaz, hogy így sem sikerült teljesen megakadályoznom a penészgombák megjelenését, de az oldatok időközi felfrissítése, valamint annak következtében, hogy a magvokról a szükség szerint a penészt gondosan letörölgettem, a penészedés oly kis mértékű volt, hogy az a kísérlet megbízhatóságát nem befolyásolta.



1. ábra. A kísérleteknél használt újfajta csirázató készülék.

A kísérlet tartalma 21 nap volt. Fajtánként 100—100 magot csirázattam s a kísérletet egyidejűen 2-szer ismételttem meg. A cukoroldatot 3 naponként frissítettem fel. A kísérlet részletes eredményeit a mellékelt táblázatok tüntetik fel. A táblázatokban között eredményeket grafikonokban is ábrázoltam, hogy az eredmények szemléltetőbbek legyenek. Az első 4 grafikon a fajtacsoportok átlagának csirázási számát és a csirázás idejét mutatja vízben és különböző mólos oldatokban. A második 7 grafikon pedig oldatonként tünteti fel az egyes fajtacsoportok csirázási számát és a csirázás idejét.

A táblázatok utolsóelőtti rovata fajtánként a mólos oldatnak azt a koncentrációját mutatja, amelyben már a magvak 50%-ánál kevesebb csirázott ki. A csirázási %-ok áttanulmányozása alapján ugyanis csak ezt az oldatot vehettem határértéknek, mint ahogy ezt más kísérletezők is tették. Ezen oldat ozmózis nyomása, illetve az ennek megfelelő atmoszférák, mivel ebben az

<sup>1</sup> *Villax Ödön dr.*: Szívóerőmérések magyar növényfajtákon. Mezőgazdasági Kutatások, 1931. év 451. old.

oldatban gyakorlati értelemben véve számbavehető csirázás már nem törté-  
nik, lehetnek csak kifejezői a magban uralkodó nyomásviszonyoknak. Az  
utolsó rovatban a felvett 50%-os csirázási határértéknek megfelelő nyomást  
atmoszférákban tüntettem fel.

A kísérlet eredményeiből a következő szabályosságok olvashatók ki:

A hazánkban termesztett fontosabb kukoricafajták magjában, fel-  
tevve a kifogástalan csirázást, a szívóerőnek megfelelő nyomásérték  
23,4—29,5 atmoszféra között ingadozik. Ha azonban a csirázóképesség  
gyengébb, a szívóerő kisebb, amint azt a két különböző csirázóképességű  
„magyar 12 soros sárga“ csirázási eredményei igazolják. Ennek magyará-  
zata, hogy a kukoricánál a gyenge csirázóképesség az esetek legnagyobb  
részében a kevésbé tökéletes beérésre vihető vissza. Ha éretlenül szedjük  
le a csövet, akkor érés táján, amikor az asszimilátáknak a magba vándor-  
lása igen erélyes, a cső már nincs a tövön, minek következménye, hogy az  
éretlenül leszedett s így gyengébben csirázó magvak sejtjeiben az asszimi-  
láta kevesebb. Később hiába történik egyformán légszárakra az érett és  
kevésbé beérett magvak kiszáradása, a kevésbé érett magban a kevesebb  
asszimiláta miatt mindig kisebb koncentrációk keletkeznek. Ennek tud-  
ható be, hogy az éretlen, gyengébben csirázó kukoricának csirázó szemei  
is lassan, vontatottan és erélytelenül csiráznak, sőt ha nagyobb a száraz-  
ság, vagyis koncentráltabb a talajoldat, a sejtben uralkodó alacsony szívó-  
erő miatt esetleg egyáltalán ki sem csiráznak.

Arra vonatkozóan, hogy a kukoricánál a gyengébben csirázó mag-  
ból gyengébb növény fejlődik s emiatt a termés még abban az esetben is  
kevesebb lesz, ha netán teljesen zárt, egységes növényállományt sikerült  
elérnünk, már végeztem kísérletet.<sup>1</sup> A jelen kísérlet pedig arra utal, hogy  
a kukoricánál és valószínűen valamennyi többi növényünknel is, zárt  
növényállományt, ha csak nem nagyon kedvezőek a külső feltételek, még  
abban az esetben sem sikerült elérnünk, ha a csirázóképesség arányában  
többet vetünk.

Ha tovább vizsgáljuk a kísérlet eredményeit, úgy kétségtelenül  
kiviláglik azokból még az is, hogy fajtacsoportonként meglehetősen nagy  
különbségek uralkodnak a szívóerő nagysága tekintetében (I—IV. gra-  
fikon). Legnagyobb a szívóerő a keményszemű kukoricáknál, azután a cse-  
mege kukoricák, majd a lófogúak, végül pedig a síma puhaszemű kukori-  
cák következnek.

A keményszemű kukoricáknak a puhaszeműeknél általában nagyobb  
szívóereje előbbieknél nagyobb táplálóanyag-tartalmából következik.  
A nagyobb táplálóanyag-tartalom miatt a sejtekben a koncentráció tömé-  
nyebb s így azok szívóereje nagyobb. Hogy milyen fokban több a kemény-  
szemű kukoricák táplálóanyag-tartalma, arra igen kifejezően mutatnak rá  
*Weiser István dr. vizsgálatai*.<sup>2</sup> E vizsgálatok szerint 100 g szárazanyag  
táplálóanyag-tartalma a puhaszemű kukoricáknál 452,7, a keményszemű  
kukoricáknál pedig 458,4 kalóriákban kifejezett energiatartalomnak  
felel meg.

Ha a keményszemű kukoricák szívóerejének a nagyságát külön-  
külön vizsgáljuk, úgy nem találunk teljes határozottsággal összefüggést  
a tenyészidő hosszúsága és a szívóerő között. Ismeretes ugyanis,

<sup>1</sup> *Villax Ödön dr.*: A kukorica csirázóképességéről és annak megőrzéséről. Köz-  
telek, 1929. évf. IX. 1.

<sup>2</sup> *Weiser István dr.* Hazai tengerifajták kémiai összetétele. Kísérletügyi köz-  
lemények, X. kötet, 449. old.

hogy egy-egy fajtán belül minél hosszabb a tenyészidő, a szívóerő rendszerint annál kisebb szokott lenni. Ez a jelen esetben nem áll egészen. A *Fehérgyöngy* kukoricának az *Alcsúti pignolettóval* és a *Sátorhelyi pignolettóval* is kb. egyforma a szívóereje, holott utóbbi két fajtánál a *Fehérgyöngy* kukorica lényegesen hosszabb tenyészidejű. Éppen ezért nem általánosítható, sőt sok vonatkozásban nem is helytálló a szívóerővizsgálatok során felállított ama tétel, hogy minél kisebb szívóerejű valamely fajta, annál bővebben termő az. Ezt a tételt megdönti a jelen vizsgálat során az az eredmény is, hogy a lófogúak ozmózisos értékét nagyobboknak találtam a puha, símaszemű kukoricák ozmózisos értékénél, holott köztudomású, hogy a lófogú kukoricák átlagban hosszabb tenyészidejűek és bővebben termők a síma, puhaszemű kukoricáknál.

A téves tétel a következő helytelen magyarázatból származik: A rövidebb tenyészidejű növények általán nagyobb szívóerejűek. Mivel pedig a rövidebb tenyészidejű növények rendszerint nem olyan bőtermők, mint a hosszabb tenyészidejűek, ezért a nagyobb szívóerő, illetve az ezzel kapcsolatos nagyobb ozmózisos nyomás a kisebb termés függvénye volna.<sup>1</sup>

Ez a tétel a kukoricánál, de valószínűen minden egyéb növénynél is, eddigi vizsgálataim szerint csakis a következő fogalmazásban állítható fel.

*Egyforma szívóerejű kukoricák között abban lesz nagyobb a termőképesség, amelynek hosszabb a tenyészideje. Egyforma tenyészidejű kukoricák között pedig az lesz a nagyobb termőképességű, amelynek nagyobb a szívóereje.*

A fenti tételt az egyes fajták szívóerejének értékéből, valamint a gyakorlat folyamán általam megismert kukoricafajták termőképességéből következtetem, de ez következik elméleti megfontolásokból is. Ezek bizonyítására szolgáljanak az alábbiak:

A *Fehérgyöngy* kukorica szívóereje, amint már említettem is, az *Alcsúti* és *Sátorhelyi pignolettóval* megegyezik, de jóval hosszabb a *Fehérgyöngy* kukorica tenyészideje s mint ismeretes, lényegesen nagyobb zöldtömeget is ad. Vagy pl. a *Sokcsöví pignolettó* szívóereje ugyan csak egyenlő pl. a *Sátorhelyi pignolettóval*, de utóbbi mégis bővebben termő, mert az utóbbi fajta tenyészideje hosszabb. A *Bánkúti közepes érésű lófogú* kukoricának valamivel kisebb a szívóereje, mint a „F” *lófogú* kukoricának, de viszont az utóbbi kb. ugyanannyi vagy inkább még több értéknek megfelelő nappal korábban érő, ezért az „F” *lófogú* kukoricának termőképessége a nagyobb szívóerő ellenére átlag nem nagyobb a *Bánkutinál*.

Elméleti megfontolás alapján ugyancsak természetes a fenti tétel. Ha ugyanis egyforma tenyészidő esetén valamely fajtának nagyobb a szívóereje, akkor kell, hogy ez a fajta bővebb termőképességű legyen, mert a nagyobb szívóerő következtében nagyobb erővel történik a talajoldat felszívása és ezért is több táplálóanyagot vesz az magába. A táplálóanyagfelvétel az egyforma tenyészidő miatt mindkét fajtánál ugyanannyi ideig tart, tehát a nagyobb szívóerejű fajta nagyobb termést is fog adni és viszont. Hogy most ezek ellenére nem mindig lehet a tenyészidő, a szívóerő és a termés nagyság között határozott összefüggést megállapítani, annak okát a következő tételben fejezhetjük ki.

<sup>1</sup> Dr. A. Eibl: Ozmotische und Saugkraftmessungen an Kulturpflanzen. Fortsch. d. Landwirtschaft, 1927. évf. 18. old.



vak száma az ten Samen am											A kukoricafajta szívóereje határkoncentrációnál <i>Saugkraft der Maissorte bei Grenz- konzentration in</i>		
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	Összesen Zusammen	Mol.	Atm.
— T a g e													
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100		
8	8	1	.	.	.	.	.	.	.	.	89		
.	8	8	2	.	.	.	.	.	.	.	79		
.	1	4	.	1	1	.	.	.	.	.	58	0,85	27,0
4	12	4	8	3	2	.	.	.	.	.	51		
.	2	.	3	.	.	.	.	.	.	.	37		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5		
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100		
1	3	4	.	.	.	.	.	.	.	.	97		
6	4	.	1	2	.	.	.	.	.	.	88		
1	.	8	.	4	2	.	.	.	.	.	73	0,85	27,0
5	8	16	4	4	.	.	.	.	.	.	51		
.	.	1	.	.	.	3	.	.	.	.	45		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100		
5	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	93		
6	5	.	1	.	.	.	.	.	.	.	79		
3	1	2	2	.	.	.	.	.	.	.	66	0,85	27,0
7	5	5	.	.	.	.	.	.	.	.	60		
11	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	45		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19		
.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	97		
.	5	2	1	1	.	.	.	.	.	.	98		
12	1	18	3	7	5	1	.	.	.	.	87	0,90	29,5
.	23	15	3	2	.	2	.	.	.	.	77		
5	7	.	.	3	12	.	.	.	3	.	73		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	28		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	99		
8	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	91		
10	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	95		
.	10	7	.	.	.	.	.	.	.	.	87	0,90	29,5
.	3	15	3	1	.	.	.	.	.	.	65		
5	33	20	6	3	2	2	1	.	.	.	74		
3	12	.	.	1	.	3	.	.	1	.	20		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	99		
1	.	3	1	.	.	.	.	.	.	.	91		
.	4	2	2	.	.	.	.	.	.	.	88		
4	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	80	0,85	27,0
8	.	6	1	1	.	.	.	.	.	.	64		
.	4	8	5	3	.	.	.	.	.	.	40		
.	1	.	2	.	1	1	.	.	.	.	5		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100		
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	97		
2	2	4	.	.	.	.	.	.	.	.	92		
12	2	4	3	.	2	.	.	.	.	.	71	0,90	29,5
9	11	7	.	.	.	.	.	.	.	.	77		
12	10	22	6	2	2	1	1	.	.	.	68		
.	4	13	11	.	2	.	1	.	.	.	31		

A kukorica fajta <i>Maissorte</i>	Gm. nyersukoroldat töménysége <i>Konc. in Gm. Rohrzucker</i>	A kicsirázott mag- <i>Zahl der gekeim-</i>									
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
		<i>n a p o n</i>									
8. Lovászpatonai hosszú, fehér	0,00 (H <sub>2</sub> O)	.	.	13	27	32	16	7	1	.	.
	0,65	.	.	.	.	.	1	9	32	13	.
	0,70	.	.	.	.	.	.	6	20	14	4
	0,75	.	.	.	.	.	.	.	6	2	10
	0,80	.	.	.	.	.	2	.	2	.	2
	0,85	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	0,90	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9. Lovászpatonai páduai	0,00 (H <sub>2</sub> O)	.	.	18	32	25	16	7	.	.	1
	0,65	.	.	.	.	.	6	4	12	.	25
	0,70	.	.	.	.	.	.	2	14	16	9
	0,75	.	.	.	.	.	.	.	6	12	8
	0,80	.	.	.	.	.	.	.	.	4	12
	0,85	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
	0,90	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10. Mindszentpusztai páduai	0,00 (H <sub>2</sub> O)	.	.	14	21	37	17	.	.	2	1
	0,65	.	.	.	.	.	4	7	11	3	20
	0,70	.	.	.	.	.	.	3	8	14	8
	0,75	.	.	.	.	.	.	.	14	16	6
	0,80	.	.	.	.	.	.	.	10	6	4
	0,85	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	0,90	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11. Júniusi fehér	0,00 (H <sub>2</sub> O)	.	.	9	48	16	8	2	1	.	.
	0,65	.	.	.	.	.	.	1	12	.	25
	0,70	.	.	.	.	.	.	.	7	12	19
	0,75	.	.	.	.	.	.	.	2	1	1
	0,80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	0,85	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	0,90	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12. Iregi sárga	0,00 (H <sub>2</sub> O)	.	.	9	17	41	25	4	2	2	.
	0,65	.	.	.	.	.	11	13	37	1	19
	0,70	.	.	.	.	.	4	16	16	12	6
	0,75	.	.	.	.	.	.	2	22	14	2
	0,80	.	.	.	.	.	.	.	4	6	10
	0,85	.	.	.	.	.	.	.	.	6	2
	0,90	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13. Lapusnyaki	0,00 (H <sub>2</sub> O)	.	.	3	21	49	17	3	2	2	1
	0,65	.	.	.	.	.	1	19	32	.	27
	0,70	.	.	.	.	.	.	4	4	19	16
	0,75	.	.	.	.	.	.	18	16	20	4
	0,80	.	.	.	.	.	.	4	.	20	.
	0,85	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	0,90	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14. Basa	0,00 (H <sub>2</sub> O)	.	.	13	17	57	5	3	2	3	.
	0,65	.	.	.	.	.	7	29	25	.	8
	0,70	.	.	.	.	.	.	6	14	28	16
	0,75	.	.	.	.	.	.	.	36	16	4
	0,80	.	.	.	.	.	.	.	10	18	10
	0,85	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
	0,90	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

vak száma az ten Samen am											A kukoricafajta szívóereje határkoncentrációnál Saugkraft der Maissorte bei Grenz- konzentration in		
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	Összesen Zusammen	Mol.	Atm.
— T a g e													
.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	96		
6	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	65		
4	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	50		
2	2	2	.	1	1	.	1	.	.	.	26	0,75	23,4
.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	9		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8		
.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1		
13	8	.	4	.	.	.	.	.	.	.	99		
6	2	4	.	1	2	.	.	.	.	.	72		
6	2	2	6	.	.	.	.	.	.	.	56		
10	4	10	2	4	.	.	.	.	.	.	42	0,75	23,4
.	2	6	4	.	2	.	4	.	.	.	46		
.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	20		
.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	2		
19	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	92		
.	8	4	.	2	2	.	.	.	.	.	66		
2	2	1	1	.	.	.	.	.	.	.	49		
2	2	2	4	.	.	.	.	.	.	.	42	0,75	23,4
10	6	4	4	.	.	2	.	.	.	.	26		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
12	6	3	.	.	.	.	.	.	.	.	84		
15	.	2	5	1	.	2	.	.	.	.	59		
1	.	13	3	5	.	1	.	.	.	.	63		
.	.	.	.	7	3	.	4	.	.	1	27	0,75	23,4
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100		
4	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	86		
6	8	8	.	.	3	.	.	.	.	.	62		
4	2	2	.	2	.	1	.	.	.	.	65	0,80	25,5
14	2	.	.	.	.	.	.	4	.	.	31		
.	2	.	.	.	.	.	.	.	1	.	28		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3		
.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	98		
21	8	7	.	.	.	.	.	.	.	.	84		
8	8	.	1	1	.	.	.	.	.	.	79		
3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	76	0,80	25,5
4	.	8	8	4	.	.	.	4	.	.	28		
.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	28		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2		
7	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100		
2	5	2	.	.	.	.	.	.	.	.	81		
8	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	73		
10	6	2	2	.	3	1	.	.	.	.	70	0,85	27,0
2	2	4	.	4	.	2	.	.	.	.	62*		
.	.	.	.	.	3	5	.	1	1	.	16		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10		

\* Nem tisztán kitenyészett fajta; innen van csirázásban a nagy eltolódás.



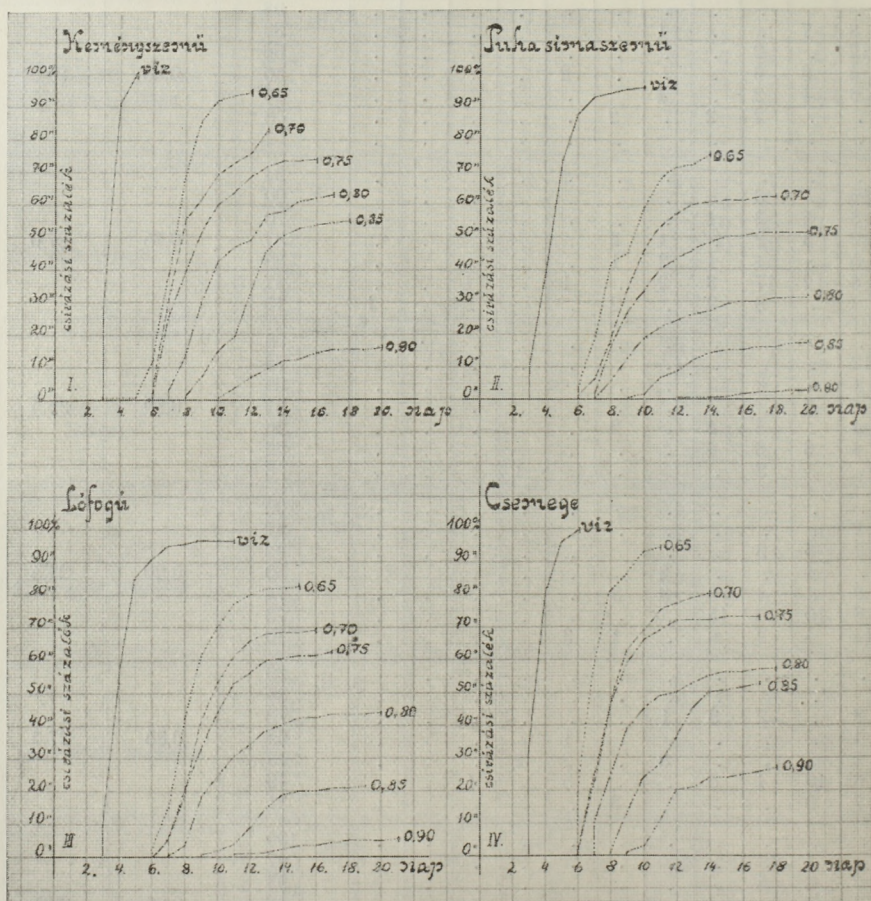


vak száma az ten Samen an											A kukoricafajta szívóereje határkoncentrációnál <i>Saugkraft der Maissorte bei Grenz- konzentration in</i>		
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	Összesen Zusammen	Mol.	Atm.
— T a g e													
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	98		
7	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	76		
14	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	70		
5	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	63	0,85	27,0
6	4	2	.	3	1	.	.	.	.	.	54		
10	4	8	2	.	.	.	.	.	.	.	28		
.	.	.	.	2	.	.	.	1	.	.	3		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	99		
9	.	3	2	.	.	.	.	.	.	.	74		
.	7	8	1	1	.	3	1	.	.	.	61		
17	.	2	4	7	2	.	1	.	1	.	43	0,75	23,4
7	.	2	5	1	.	2	.	.	.	.	17		
.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	76		
12	5	2	2	.	.	.	.	.	.	.	55		
.	2	1	5	.	3	1	.	.	.	.	15		
.	.	4	.	2	1	1	.	.	.	.	8	0,70	21,5
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	93		
5	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	79		
12	14	2	.	.	.	.	.	.	.	.	56		
2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	28	0,75	23,4
10	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	18		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100		
8	6	1	.	.	.	.	.	.	.	.	92		
26	2	8	.	4	.	.	.	.	2	.	81		
10	8	4	.	2	.	.	.	.	.	2	78	0,80	25,5
.	8	4	12	2	.	8	.	.	.	.	42		
.	.	.	4	.	.	2	1	1	.	.	34		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8		
.	5	8	.	1	.	.	.	.	.	.	98		
9	.	3	2	2	1	.	.	.	.	.	84		
12	.	5	.	5	.	.	.	.	.	.	67		
.	9	9	2	3	.	2	.	.	.	.	55	0,80	25,5
.	5	9	.	5	1	.	.	.	.	.	43		
.	.	.	.	5	.	2	1	.	.	.	19		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8		
.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100		
15	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	81		
8	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	74		
10	6	6	4	.	.	.	.	.	.	.	80	0,85	27,0
7	2	5	3	2	1	2	.	.	.	.	52		
.	4	6	4	2	.	.	.	.	.	.	16		
.	.	.	.	2	.	.	.	1	.	.	3		



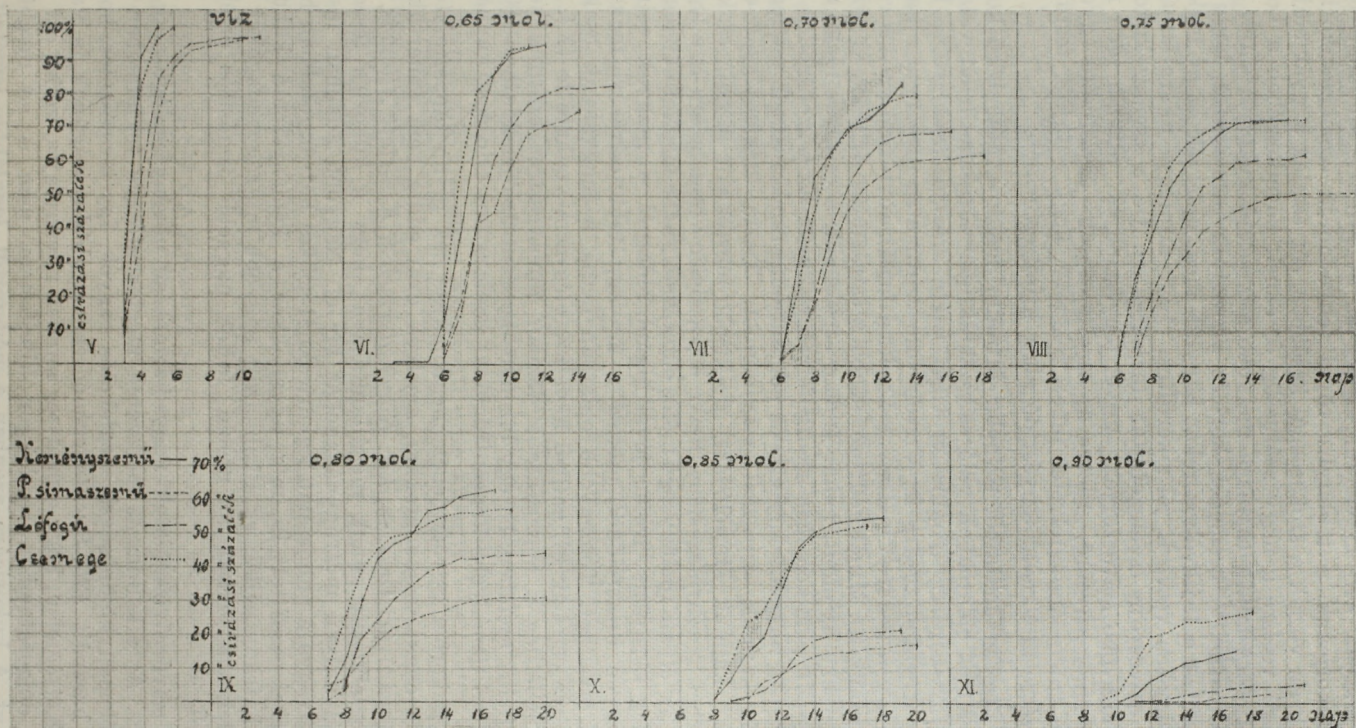
vak száma az ten Samen am											A kukoricafajta szívóereje határkoncentrációnál <i>Saugkraft der Maissorte bei Grenz- konzentration in</i>		
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	Összesen Zusammen	Mol.	Atm.
— T a g e													
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	98		
8	7	.	.	1	.	.	.	.	.	.	82		
12	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	66		
4	6	6	.	.	.	2	.	.	.	.	56	0,80	25,5
6	4	2	.	4	.	.	.	.	.	.	26		
.	.	2	2	.	2	.	.	.	.	.	8		
.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	94		
10	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	90		
5	5	2	1	.	.	.	.	.	.	.	70		
2	5	2	.	1	2	.	.	.	.	.	87	0,85	27,0
5	.	4	1	2	1	.	.	.	.	.	58		
6	12	17	3	2	.	1	.	1	.	.	47		
7	.	3	2	.	2	.	.	.	.	1	15		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	98		
12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	74		
4	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	66		
6	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	54	0,80	25,5
4	.	8	4	.	2	.	.	.	.	.	46		
4	6	6	4	.	.	.	.	.	.	.	22		
.	.	2	.	.	.	.	1	.	.	.	3		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100		
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	97		
7	5	3	.	.	.	.	.	.	.	.	90		
.	4	.	.	2	.	.	.	.	.	.	80	0,90	29,5
9	.	4	3	3	2	.	.	.	.	.	74		
8	10	10	15	.	.	.	.	.	.	.	73		
14	4	2	9	.	1	3	.	.	.	.	40		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	99		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	86		
8	.	2	3	1	.	.	.	.	.	.	70		
4	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	69	0,85	27,0
2	.	.	.	3	.	2	1	.	.	.	53		
6	10	4	6	.	.	3	.	1	.	.	46		
7	9	.	.	.	3	.	.	.	.	.	21		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	97		
5	3	5	.	.	.	.	.	.	.	.	93		
3	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	86	0,90	29,5
5	.	8	3	.	.	.	.	.	.	.	56		
2	8	15	.	.	2	.	.	.	.	.	57		
12	17	.	2	.	.	.	2	.	.	.	34		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	99		
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	95		
3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	69		
7	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	58	0,85	27,0
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	51		
.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	35		
.	3	7	.	2	2	.	.	.	.	.	11		
.	5	3	.	.	.	.	1	.	.	.			

Ha az időjárás a szokásosnál csapadékosabb, akkor az alacsonyabb szívóerejű fajtáknál a táplálóanyagfelvétel csaknem olyan intenzív lesz, mint a nagyobb szívóerejű fajtáknál. Viszont, ha az időjárás a szokásosnál szárazabb, akkor a magasabb szívóerejű fajták tulajdonsága a nagyobb termésben fokozottabb mértékben juthat kifejezésre. Mindkét ok nagyon alkalmas lehet arra, hogy a szívóerő, a tenyészidő és a termés nagyság között uralkodó összhangot több-kevesebb mértékben megbontsa.



Különböző mólus oldatokban a csírázás lefolyása csoportonként átlagosan.

Hogy a lőfogú kukoricáknak általán valamivel nagyobb a szívóereje (III. grafikon) a puhaszeműeknél, az az előbbiekből már következik. A lőfogú kukoricák ugyanis átlagosan a puhaszemű fajtáknál annyival bővebb termőképességűek és különösen annyival több szárt és csövet fejlesztenek, hogy ez egyedül a hosszabb tenyészidővel nem magyarázható. Kell, hogy a lőfogú fajták szívóereje a kissé hosszabb tenyészidő ellenére is a puha, símászemű fajtákénál valamivel nagyobb legyen.



Különböző mólis oldatokban a csirázás lefolyása. Az egyes fajtacsoportok átlaga mólis oldatonként elkülönítve van feltüntetve.

A csemegekukoricáknál a nagy szívóerő (IV. grafikon) okát egészen másban kell keresnünk. Hogy az év minden szakában legyen csemegekukoricánk, a többnyire rövid tenyészidejű csemegekukoricákat igen gyakran vetjük a szokásosnál későbbben, sőt esetleg a nyár elején is. Ilyen késői vetésre a nagy szárazság és ennek következtében a koncentrált talajoldat miatt, csakis a nagyobb szívóerejű kukoricafajták lehetnek alkalmasak. A csemegekukoricát nemesítők természetes, hogy elsősorban azokat a fajtaváltozatokat hagyták meg, amelyek az év legkülönbözőbb idejében vetve is jól sikerültek. Így mintegy akaratlanul is a nagyobb szívóerejű csemegefajták terjedtek el. De a csemegekukoricák azért is nagyobb szívóerejűek, mivel tenyészidejük általán igen rövid. Csakis a nagy szívóerő, illetve az ezzel szorosan összefüggő gyors és nagyfokú táplálóanyagfelvétel teheti lehetővé, hogy e fajták testüket a rendelkezésre álló rövid tenyészidő alatt kifejleszthessék.

A kísérlet adataiból továbbá kitűnik, hogy a különböző koncentrációjú mólós oldatokban való csiráztatás igen alkalmas lehet valamely növény *fajtakeverék* (populatio) vagy tiszta *származéksor* (reine Linie) voltának megállapítására is. Vízben való csiráztatás erre nem alkalmas, mert a nagyon kedvező viszonyok között a fajták rövid idő alatt kicsiráznak (V. grafikon). Minél kedvezőtlenebb a csiráztatási feltétel, vagyis minél töményebb az oldat, annál jobban széttolódik a csirázás ideje, amint ezt a VI—XI. grafikon igen szemléltetően mutatja. Ez a széttolódás populáció esetében nagyobb mértékű és populációnál rendszerint 2, esetleg 3—4 helyen is kapunk csirázási maximumot. Tiszta származéksor esetén ugyancsak kapunk széttolódást, de kisebb mértékűt s mindig csak egy púpú görbét. A származéksor, illetve a populatio vizsgálatára is a legmegfelelőbb az olyan töménységű mólós oldat, amelynél a magvaknak legalább 50%-a még kicsirázik. Ennél jóval hígabb oldatnál a magvak csirázási ideje nagyon összetolódik, esetleg a 2, vagy több csirázási maximum össze is olvadhat. Töményebb oldatban pedig a magvaknak csak egy kisebb része csirázik ki, amiből következtetés nem vonható le (XI. grafikon). Elméletileg a legmagasabb fokban kitenyészített származéksorral akkor állnánk szemben, ha egy bizonyos koncentrációjú oldatban 100%-os, a következő töményebb koncentrációnál pedig 0%-os csirázást kapnánk.

A kukorica szívóerejének megismerése sok olyan tapasztalatot támaszt alá exakt számadatokkal, amelyek okát eddig nem ismertük. Így pl. a magyaróvári *Orsz. m. kir. Növénytermelési Kísérleti Állomás* ismételten foglalkozott annak megállapításával, hogy a kukorica fészektrágyázásánál milyen műtrágyaadagokat bír el. Nagyobb adagban fészekbe adott műtrágya a puhaszemű kukoricáknál sokkal hátrányosabban hatott, több fészket pusztított ki, míg ugyanakkor a keményszemű kukoricák minden hátrány nélkül az alkalmazott nagyobb műtrágyaadagokat elbírták. Ennek oka jórészt az utóbbi fajták nagyobb ozmózisos értékében keresendő.

A szívóerővizsgálatok nagy jelentősége növényfiziológusaink előtt közismert. Az alkalmazott módszerek megbízhatósága tekintetében azonban a véleménykülönbségek meglehetősen nagyok. Így természetes, hogy az általam használt *Eibl-Buchinger*-módszer megbízhatóságának is vannak vitatói. Kétségtelen, hogy e módszer minden növényfajra, amint azt egyik korábbi dolgozatomban részletesen kifejtettem, nem is ad megbízható eredményt. A kukoricára azonban e módszertől, legalábbis ismételt vizs-

gálataim ezt igazolják, igen értékes és a gyakorlat számára feltétlen hasznosítható eredményeket várhatunk.

### Referat

Kgl. ung. Versuchsstation für  
Pflanzenbau in Magyaróvár.

Direktor: J. Gyárfás.

Saugkraftmessungen an wichtigsten  
Maissorten.

Von: Dr. agr. E. Villax.

*Die Saugkraft im Samen der wichtigsten Maissorten Ungarns schwankt zwischen 23,4—29,5 Atmosphären. Ein Atmosphärendruck über 29,5 zeigt sich nur bei wenigen Sorten und innerhalb einer Sorte bei nur sehr wenig Samenkörnern.*

*Die Saugkraft stellt sich am höchsten bei den Maissorten mit glasigem Korn (im Durchschnitt auf 28,1 Atm.), dann folgen die Zuckermais-Sorten (im Durchschnitt mit 27,9 Atm.), dann die Pferdezahnmais-Sorten (im Durchschnitt mit 25,8 Atm.) und schliesslich die Maissorten mit glatten und mehligem Körnern (im Durchschnitt mit 24,7 Atm.).*

Die Saugkraft ist innerhalb einer Sorte bei schwächer keimenden Samen gewöhnlich geringer als bei gut keimenden. Der Grund dieser Erscheinung ist meistens darin zu suchen, dass der schlechter keimende Samen nicht vollkommen ausgereift ist. In solchen Samen sind weniger Assimilate enthalten und deshalb ist auch die Konzentration des Zellinhaltes eine geringere.

Bezüglich Korrelation zwischen Ertragshöhe, Vegetationszeit und Grösse der Saugkraft konnte beim Mais festgestellt werden, dass *unter Maissorten mit gleicher Saugkraft im allgemeinen jene ertragsfähiger ist, die eine längere Vegetationszeit besitzt*, ferner dass *unter Maissorten gleichlanger Vegetationszeit die grösste Saugkraft aufweisende Sorte auch die ertragreichste ist*. Wenn in der Praxis dieser Satz sich nicht immer bewährt, so ist dies in äusseren hindernden Ursachen begründet. Bei zur niederschlagsreicher Witterung kann z. B. die grössere Ertragsfähigkeit die Saugkraft aufweisenden Sorten nicht gehörig zum Ausdruck kommen. In der Literatur findet sich häufig jene Ansicht vertreten, dass alle Sorten mit grösserer Saugkraft eine kürzere Vegetation und geringere Ertragsfähigkeit aufweisen und emgekehrt. Nach den obigen Ausführungen kann diese Ansicht für Mais und wahrscheinlich für die übrigen landwirtschaftlichen Pflanzen nicht aufrecht erhalten werden.

Bei Keimungen in Molenlösungen wird die Keimungsdauer mit der Erhöhung der Konzentration bedeutend verlängert. Aus der Grösse dieser Keimungsverzögerungen, sowie aus dem Umstande, ob man *ein* Keimungsmaximum oder *mehrere* erhält, kann man folgern, ob der betreffende Samen aus reiner Linie oder Population entstammt. Diese Folgerung lässt sich noch am besten bei einer Keimung mit Lösungen solcher Konzentration ziehen, in der die Keimung schon verzögert vor sich geht, in welcher Lösung aber wenigstens 50% des Samens noch keimen.

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

Igazgató: Gyárfás József.

A szudáni fű táplálóanyag-felvétele.  
(Egyben adatok a trágyázás technikájának alapjaihoz.)

Irta: Dworak Lajos dr.

Erk.: 1932. IV. 14.

A gazdasági növények táplálóanyag-felvételi rendjének és menetének vizsgálatával eddig számos kutató foglalkozott. Ezeknek a vizsgálatoknak célja az volt, hogy megállapítsák, gazdasági növényeink fejlődésük különböző időszakában milyen mennyiségben és milyen szabályszerűségek alapján veszik fel a talajban lévő, testük felépítéséhez szükséges ásványi táplálóanyagokat. Ezeket a növény hamujából elemzés segítségével megállapítva és az egyes időpontokban talált táplálóanyagok mennyiségét az időtől függően grafikusán ábrázolva kapjuk az ú. n. táplálóanyag-felvételi görbéket, melyek a növény működését e tekintetben jellemzik.

A hazai kutatók közül elsősorban *'Sigmond* nevét kell megemlíteni, aki az 1889. évben, még az Orsz. M. Kir. Növénytermelési Kísérleti Állomáson a tengeri és a dohány táplálóanyag-felvételi görbéinek törvényszerűségeit kutatta. Rajta kívül ugyanott *Adorján* a búzát, *Windisch* pedig a keszthelyi M. Kir. Mezőgazdasági Vegyikísérleti Állomáson a lóbabot és a mákot vizsgálta e szempontból. A külföldi kutatók közül e téren legnagyobb jelentőséget szerzett *Liebscher*, aki a *Journal für Landwirtschaft*-ban (1887., XXXV. évf. 335. old.) megjelent „Der Verlauf der Nährstoffaufnahme und seine Bedeutung für die Düngerlehre“ című terjedelmes közleményében az addig közölt és különböző szaklapokban megjelent vizsgálatokat összefoglalta, egységes szempont szerint rendezte, belőlük a gyakorlati trágyázástant illetően — ami bennünket itt legelsősorban érdekel — messzemenő következtetéseket vont le és megállapításait a további kutatók vizsgálatainak számára mintegy irányt szabva, útmutatóul szolgált. Az utána következő külföldi kutatók (*Remy, von Seelhorst, Fest, Wilfahrt, H. Römer, Wimmer, Weiske, Wozak, Schrader, Hecke* stb.) napjainkig az ő nyomdokain haladtak és ma elmondhatjuk, hogy aligha van olyan fontos gazdasági növényfajunk, melynek táplálóanyag-felvételéről vizsgálataink nem volnának és amely vizsgálatokból vont gyakorlati következtetéseken ne tükröződne vissza *Liebscher* szelleme. Hogy mi volt *Liebscher* behatása a munkák menetére és azok irányára, azt könnyen megérthetjük, ha ismerjük *Liebscher* elgondolását és az ebből fakadó következményeket.

*Liebscher* abból a tapasztalatból indult ki, hogy a talaj trágyaszükségletének megállapítása, azaz többtermés nyerésének lehetősége a talaj (felvehető) táplálóanyag-tartalmának meghatározása alapján nem áll mindig összhangban a gyakorlati trágyázási tapasztalatokkal. Ebből és a növények táplálóanyag-felvételi görbéinek vizsgálatából arra a következtetésre jutott, hogy a trágyázás eredményét nem annyira a talaj táplálóanyag-tartalma és az ebből következtetett trágyaszükséglete határozza meg, hanem inkább a növény táplálóanyag-igénye, illetve a növénynek ebből eredő trágyaszükséglete, amire a növény táplálóanyag-felvételi rendjéből, sajátágaiból, mértékéből következtethetünk a növényi hamu elemzése révén. Hogy mi a különbség a talaj trágyaszükséglete és a növény táplálóanyag-igénye, illetve a növény trágyaszükséglete között, kiviláglik a következő példákban. Tegyük fel, hogy valamely talajban valamely módszerrel elegendő felvehető táplálóanyagot találunk, a talajnak nincs trágyaszükséglete, a trágya alkalmazása után eszerint



nem valószínű a termésgyarapodás. A fiatal árpa hamujának elemzéséből az következik, hogy ez a növény fiatal korában veszi fel az általa maximálisan szükségelt táplálóanyagok nagy részét. Az árpának tehát fiatal korban nagy táplálóanyag-igénye van, melynek kielégítése műtrágyázás kapcsán megokolt lehet termésgyarapodás előállítására céljából, ha az árpa igényét a talaj felvehető tartalmából nem bírná kielégíteni. Ily módon annak ellenére, hogy a talajnak nincs trágyaszüksége, a növénynek (árpának) lehet trágyaszüksége, ami fiatalokri nagy táplálóanyag-igényének folyománya. — A legpregnansabb példát azonban a nitrogént kötő pillangósvirágúak szolgáltatják. A talajban kevés nitrogént találunk, a talajnak tehát nitrogéntrágya-szüksége van. A talajba vetett pillangós azonban testében nagytömegű nitrogént tartalmaz és kitünően fejlődik. A szükségelt nitrogént ugyanis nem a talajból, hanem a levegőből veszi fel. A növénynek tehát nincs nitrogén-táplálóanyag iránti igénye és nincs nitrogéntrágya-szüksége annak ellenére, hogy a talajnak van.

Miután tehát *Liebscher* különbséget tett a talaj és a növény trágyaszüksége között — amely véleményére egyébként régebbi kutatók (*Wagner*, *Drechsler*) nézetei is befolyással voltak, — felállította tételét, mely szerint „... a kulturnövények trágyaszüksége nemcsak a talaj és a termék táplálóanyag-tartalmának viszonyától függ, hanem ezenkívül a táplálóanyag-felvétel időbeli lefolyásától és ezen idő alatt a gyökérrendszer kvalitatív kialakulásától.” Számunkra, technikus agrikultúrkémikusok számára leglényegesebb ennek a tételnek az a része, amely a növény trágyaszüksége (következőképpen a trágyázás, illetve ennek létjogosultsága) és a táplálóanyag-felvétel (időrendi lefolyása) közé okozati kapcsolatot hoz be, ami egyébként *Liebscher* dolgozatának címéből is kitűnik. *Liebscher* hatása tehát abban állott, hogy az utána következő kutatók ebben a szellemben dolgoztak tovább és a táplálóanyag-felvétel lefolyása és trágyázás között vélt kapcsolatot igyekeztek realizálni. Ha mélyebben nézünk a lényegbe és minden befolyásoló mellékkörülménytől, véleménytől eltekintve objektív alapon, technikus szemmel csak ezt a csupasz kapcsolatot bíráljuk és pedig számszerű alapon, akkor meggyőződhetünk arról, hogy ez a kapcsolat nem más, mint összefüggés a növény táplálóanyag-tartalma ( $V'$ ) és a terméstöbblet ( $Tt$ ) között:

$$Tt = f(V') \dots \dots \dots 1.$$

*Liebscher* hatása nem más, mint a kutatók részéről ennek a kapcsolatnak megteremtésére irányuló törekvés. A táplálóanyag-felvétel lefolyása ugyanis nem más *számszerűen*, mint a növényben, illetve hamujában talált *táplálóanyag-tartalmak* egymásutánja. A táplálóanyag-tartalom alapján trágyázásra tettek javaslatot, melynek *számszerű* eredménye viszont a szántóföldi kísérletben mint *terméstöbblet* mutatkozik. Megállapításukat valóban szántóföldi kísérletben kapott terméstöbbletekkel ellenőrizni is igyekeztek.

Fentiekben a növényi táplálóanyag-felvétel lefolyása és a trágyázás közt létrejött kapcsolat rejtett számszerű alapjára mutattam rá. Hogy ezek a megállapítások miként kapcsolódnak a trágyázástechnikának alapjával, azt a későbbiekben látni fogjuk. Előbb azonban a szudáni fű táplálóanyag-felvételére vonatkozó vizsgálataimat, továbbá az ezekből levonható tudományos és gyakorlati következtetéseket ismertetem. Ugyanis érdeemesnek látszott a szudáni fűvet is, mint újabb gazdasági növényt a táplálóanyag-felvétel szempontjából megvizsgálni, hogy az ezirányú vizsgálatok a szudáni fűre vonatkozó tapasztalatainkat kiegészítsék. Az adatok mindenkor a szudáni fű földfeletti részére vonatkoznak.

1929-ben a kísérleti célra vetett növényt 7 napos időközökben vágtam le. Mintavételkor a következőképpen jártam el. A hosszú és keskeny kísérleti parcellának öt arányosan elosztott és mindenkor másutt fekvő helyéről egyenkint körülbelül 20 egymás mellett fejlődő növényt levágtam és a részletmintákat összegyűjtöttem, majd a növénykötegből 100 nö-

vényt válogatás nélkül kiolvastam. A kiolvasott növények száma a kelés utáni 2. héten, amikor a mintavételezést megkezdtem és a 3. héten is 300-ra rúgott, a magérés befejeztekor pedig (az utolsó mintavételkor a kelés utáni 15. héten) csupán 25 növényre szorítkoztam. Az eltérések azért váltak szűkségessé, mert az első esetben — egy növény súlya csupán 40 mg lévén — 100 növény nem szolgáltatott volna elegendő anyagot a későbbi meghatározásokhoz, az utolsó esetben 100 növény nagy térfogata — mint az az előző mintavételezéseknél kitűnt — nehézkessé tette volna későbbi kezelésüket. Arra is ügyeltem, hogy minden következő mintavétel helye ne érintkezzen az előző mintavétel helyével, mert utóbbi helyen üres folt lévén, a folt szélén levő növény szegélyhatás következtében mindenkor erőteljesebben fejlődött és a következő mintavételkor a mintázott anyag közé kerülve, a növény átlagos összetételét megváltoztathatta volna. A mintavételezés eme módjával a talajokozta ingadozásokat hátrítottam el, azzal pedig, hogy az adatokat 100 növény anyagának átlagából határoztam meg, a növényozozta egyedi különbségeket küszöböltem ki.

A megvizsgálandó növényeket először zölden, majd légszáraz állapotban, vagyis szénának megszáradva újból lemértem. Azután a szénát finomra megszecskeztük, ebből a nitrogént, a növény elégetése után a nyers hamuból a foszforsavat, meszet és kálit határoztam meg, az adatokat a szárazanyag %-ára, illetve 100 növény szárazanyagára számítottam. A táplálóanyag-felvételi görbék szerkesztésénél az irodalmi szokások szerint egyes adatokat a maximális értékek %-ában tüntettem fel.

Az időjárás megfigyeléseket nem közlöm, mivel azok csupán a csapadék mennyiségének és az időjárás minőségének jellemzésére szolgálhatnának, de belőlük a növény fejlődésére következtetés nem volna levonható, mert nem ismerjük a normális időjáráshoz tartozó normális fejlettségű növényt az egyes időpontokban s ílymódon az esetleges eltéréseket, ha ilyenek vannak is, nincs mivel összehasonlítani az eltérések magyarázatára. Általánosságban az időjárás a szudáni fű fejlődésének kedvezett, kivéve augusztust, amely hónap java részében 1929-ben nagy, 30° C körüli meleg uralkodott. Termett 1 kat. holdon 397 q széna az 1. kaszálásra.

Az 1. számú táblázat a szudáni fű zöld tömegének, a zöld tömeg víz- és szárazanyag-tartalom %-ának ingadozásait és a szárazanyag-mennyiség változásait mutatja a magbélig visszamenően azon az alapon, hogy megközelítően a magbél fele használdik el a növény földfeletti részének kifejlésztésére. A zöld tömeg és a szárazanyag gyarapodása az 1. sz. ábrában a legnagyobb értékek %-ában kifejezve grafikusán is fel van tüntetve.

Die Tabelle 1. zeigt die Schwankungen der grünen Masse des Sudan-grases, des Wasser- und Trockensubstanzgehaltes in % der grünen Masse und die Änderungen der Trockensubstanzmenge rückgängig bis zum Samenmark.

1. A zöld tömeg képződése (l. 1. ábrát is) a kikelés utáni 4—5. hétig igen lassú. A 4—5. hét után rohamosan gyarapszik, a teljes virágzás idején éri el maximumát, ezentúl — a magérés idején a növény lassú vízvesztessége és száradása miatt — csökken. Ezen belül a zöld tömeg görbéje azokat az ingadozásokat mutatja, melyek az időjárás tényezők hatására a zöld tömegben mindenkor mutatkoznak. Ha eső érte, vízzel szívdja tele magát a növény, zöld tömege nagyobb lesz. Víz tartalma délben kisebb, mint reggel vagy este. A zöld tömeg attól függ tehát, milyen időjárás uralkodott a mintavétel idején, továbbá, hogy ez a napnak mely szakában történt.

1. táblázat. — Tabelle 1.

	Mintavétel ideje <i>Zeit der Musterentnahme</i>	100 növényben <i>In 100 Pflanzen</i>		A zöldtömegben <i>In der grünen Masse</i>	
		zöld tömeg g <i>grüne Masse g</i>	szárazanyag g <i>Trocken- substanz g</i>	szárazanyag % <i>Trockensub- stanz in %</i>	víz-tartalom % <i>Wasser- gehalt in %</i>
Magbél — <i>Samen- mark</i>	—	0·527	0·461	87·4 = 100	12·6
Vetés — <i>Saat</i>	V. 6.	—	—	—	—
Kikelés — <i>Aufgehen</i>	V. 13.	—	—	—	—
Kezdeti fejlődés és bokrosodás — <i>Anfangsentwicklung und Bestockung</i>	V. 28.	4·4	1·2	26·3	73·7
	VI. 4.	13·6	3·1	22·5	77·5
	VI. 11.	73·0	13·3	18·2	81·8
	VI. 18.	152·0	28·0	18·4	81·6
	VI. 25.	410·0	55·4	13·5	86·5 = 100
	VII. 2.	510·0	71·1	13·9	86·1
VII. 9.	805·0	133·0	16·5	83·5	
VII. 11. Bugahányás kezdete — <i>Erschei- nen der Rispen</i>	VII. 16.	1161·0	228·7	19·7	80·3
VII. 21. Virágzás kezdete — <i>Anfang der Blüte</i>	VII. 23.	1300·0	356·0	27·3	72·7
VII. 30. Teljes virágzás — <i>Volle Blüte</i>	VII. 30.	1480·0 = 100	426·5	28·8	71·2
VIII. 6. 10% tejes érés — <i>Milchreife</i>	VIII. 6.	1390·0	430·9	31·0	69·0
VIII. 13. Tejes érés — <i>Milchreife</i>	VIII. 13.	1364·0	450·0	33·0	67·0
VIII. 20. 30% érett — <i>reif</i>	VIII. 20.	1183·0	471·5	39·9	60·1
VIII. 27. Érett — <i>reif</i>	VIII. 27.	1130·0	474·4 = 100	41·9	58·1
Aratás — <i>Ernte</i>	VIII. 30.	—	—	—	—

2. A zöld tömeg szárazanyag-tartalom %-a vetéskor (a magbélben) a legnagyobb, kelésig rohamosan, azontúl lassan csökken, a szárbaindulás idejétől kezdődően egészen aratásig nő.

3. A zöld tömeg víztartalom %-ának ingadozása természetesen a szárazanyag %-ával ellentétes. Legkisebb a víztartalom %-a a magbélben, majd vízfelvétel folytán a növényben rohamosan nő, a bokrosodás végén a legnagyobb, azontúl csökken. Egyébként a 2. és 3. pontra ugyanazok a megjegyzések érvényesek, mint az 1. pontban mondottak, azzal a kiegészítéssel, hogy az 1—3. mintavétel adatai a zöld tömeg víz- és szárazanyag-tartalom %-ának ingadozása szempontjából a legbizonytalanabbak. Ugyanis ezen időpontokban a zöld tömeg rendkívül kicsi (egy növény súlya 40 mg) és míg a mintavétel helyéről a mérlegig kerül, a

kéz melegétől is vizet veszíthet, illetve szárazanyag-tartalom %-a gyarapodhat.

4. Legérdekesebb a szárazanyag-gyarapodást feltüntető görbe (l. az 1. ábrát), mely a szokott dőlt S-alakú növekedési görbe képét mutatja. Úgy tűnik fel, mintha ez a VI/25 és VII/2, valamint a VII/30 és VIII/6 időpontok között, azaz a bokrosodás és szárképzés időszaka, továbbá a virágzás és magérés időszaka között szabálytalanságokat (konkáv behorpadásokat) mutatna. Eleinte az időjárás ingadozása folytán bekövetkezett rendellenes szárazanyag-gyarapodásnak tulajdonítottam ezeket a szabálytalanságokat. Az adatok feldolgozásakor azonban később kitűnt, hogy ha az időjárásnak van is befolyása a görbe menetére, a szabálytalanságok nem tulajdoníthatók egyedül a változó külső termelési tényezők hatásának, hanem inkább belső növényfiziológiai tulajdonságoknak. Az adatok alapján feltételezhetjük, hogy a nagy növekedési görbén belül három kisebb növekedési görbe nyomai találhatóak meg, melyek közül az első a kezdeti fejlődés és bokrosodás, a második a szárképzés és virágzás, a harmadik pedig a magérés időszakát jellemzi. Ezen kisebb görbék az említett időpontok között egymással egybefolynak és a nagy termésgörbét adják együttesen. Ha ugyanis a termelési tényezők összessége az egész növényi szárazanyagot S-alakú görbe menetének megfelelő ütemben képezi ki, feltehető, hogy a növényen belül jelentkező fiziológiai tényezők, mint amilyenek 1. a bokrosodásra és megerősödéssre, 2. a szárképződéssel kapcsolatos virágzásra és a 3. a magképzésre való fiziológiai inger, külön-külön S-alakú görbemenetnek megfelelő szárazanyag-képzésre készítetik a növényt. Az egész szárazanyag-képzés e szerint három periódusban folyik le, amelyek a növekedési görbét három (mint látni fogjuk, a táplálóanyag-felvétel szempontjából négy) szakaszra osztják. Minden periódus elején a növény a felsorolt tényezők egyikének jelentkezése folytán fiziológiai lökést kap, ami ezen tényező hatásának tartalma idején külsőleg a szárazanyag-képzés egy-egy kicsi S-alakú menetében jut kifejezésre.

Az 1. ábrában feltüntetett diagrammokból levonható gyakorlati következtetések a következők: Mivel a szudáni füvet a bugahányás kezdetén vágják le, ezt az időpontot pedig a VII/11 pontban húzott merőleges egyenes jelzi, a diagrammokból kiolvasható, hogy a szudáni füvet akkor vágják, amikor zöld tömegének kb  $\frac{2}{3}$ -át, szárazanyagának  $\frac{1}{3}$ -át képezte ki (és víztartalma csökkenőben, illetve szárazanyag-tartalma emelkedőben van). Mivel a gyakorlatban nem pontosan a bugahányás kezdetének napján szokás a szudáni füvet vágni, hanem két-három nappal később, fenti adatok valami csekéllyel nagyobbodnak, illetve módosulnak. A gazda, ha a szudáni füvet nem hagyja meg magnak, a zöld tömegből csupán a bugahányás kezdetének napját jelző pontnak megfelelően húzott merőleges egyenes előtti zöld tömeget, illetve görberészt látja. Ez a görberész mindenben megerősíti azt a gyakorlati tapasztalatot, hogy a szudáni fű fejlődése eleinte rendkívül lassú és csak bugahányás előtti 4–5. héttel indul rohamos fejlődésnek. Víztartalma a bugahányás idején 80–85%.

A 2. táblázat a szudáni fű fejlődésének egyes időszakaiban a szárazanyagban található növényi táplálóanyagok mennyiségét tünteti fel a szárazanyag %-ában. A növényi táplálóanyagok közül a meszet is meghatároztam, a későbbiekben grafikusán azonban egyrészt a többi görbe könnyebb áttekinthetősége miatt nem tüntettem fel, másrészt a követ-

keztetések levonásánál elsősorban a műtrágyákban adagolt három legfontosabb növényi táplálóanyagra voltam figyelemmel. A mész adatai azonban e szempontból szükség esetén mindenkor felhasználhatók.

Die Tabelle 2. stellt die Menge der in der Trockensubstanz befindlichen pflanzlichen Nährstoffe in den einzelnen Zeiträumen der Entwicklung des Sudangrases in % der Trockensubstanz dar.

2. táblázat. — Tabelle 2.

Mintavétel ideje Zeit der Musterentnahme	N %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %	CaO %
Magbél — Samenmark	2 48	—	—	—
V. 28. ....	4 22	0 68	1 44	—
VI. 4. ....	4 49	0 69	2 26	—
VI. 11. ....	5 10	1 06	2 96	1 59
VI. 18. ....	3 39	0 70	2 28	1 44
VI. 25. ....	3 14	0 66	1 67	1 48
VII. 2. ....	3 05	0 62	1 80	1 13
VII. 9. ....	2 59	0 55	1 32	0 90
VII. 16. ....	2 09	0 46	0 94	0 59
VII. 23. ....	1 66	0 40	0 84	0 52
VII. 30. ....	1 46	0 34	0 68	0 50
VIII 6. ....	1 53	0 36	0 64	0 49
VIII 13. ....	1 49	0 37	0 64	0 46
VIII 20. ....	1 45	0 39	0 63	0 44
VIII 27. ....	1 45	0 41	0 57	0 45

Az adatok azt mutatják, hogy a szudáni fű kelése utáni 4–5. héten nitrogénben és ásványi táplálóanyagokban a leggazdagabb. A nitrogén- és ásványi anyag-tartalom eddig az időpontig fokozatosan nő, a magbélből származó táplálóanyag-tartalom felül, majd az említett időponttól kezdve, mely a zöld tömeg termelés és szárazanyag-képzés rohamos megindulásával esik egybe, csökken. A „táplálóanyag-felhalmozás“ időszaka alatt, mely a botanikában ismert jelenség, a növény a későbbi intenzív szárazanyag-képzés megindítása számára halmoz fel táplálóanyagokat testében. A felhalmozás időszakán túl a szárazanyag erőteljes gyarapodása ásványi anyag tartalmát leszorítja.

Gyakorlati következtetés az, hogy a szudáni fű fiatal, kikelés utáni 4–5 hetes korában, bokrosodás előtt — és általában bokrosodás idején — a legértékesebb takarmány. A sarjut legeltetni eszerint érdemes és megokolt. Ha fentjelzett korában nagy tömeget adna, legtáplálóbb volna fehérje és ásványi táplálóanyag szempontjából. A gazda azonban ekkor alig néhány q szénát gyűjthetne. Mivel a területegységről leszedhető fehérje a növény szárazanyagának növekedésével a tenyésztő végéig gyarapszik, a gazda egy későbbi időpontban vágja le a szudáni fűvet (jelen esetben a kelés utáni 9-ik héten, azaz bugahányás kezdetekor), mely időpont végeredményben az állat ízlésétől fog függeni. Ekkor a légszáraz szénában (nedv. 17%) van:

Als die Rispen erscheinen, ist im lufttrockenen Heu:

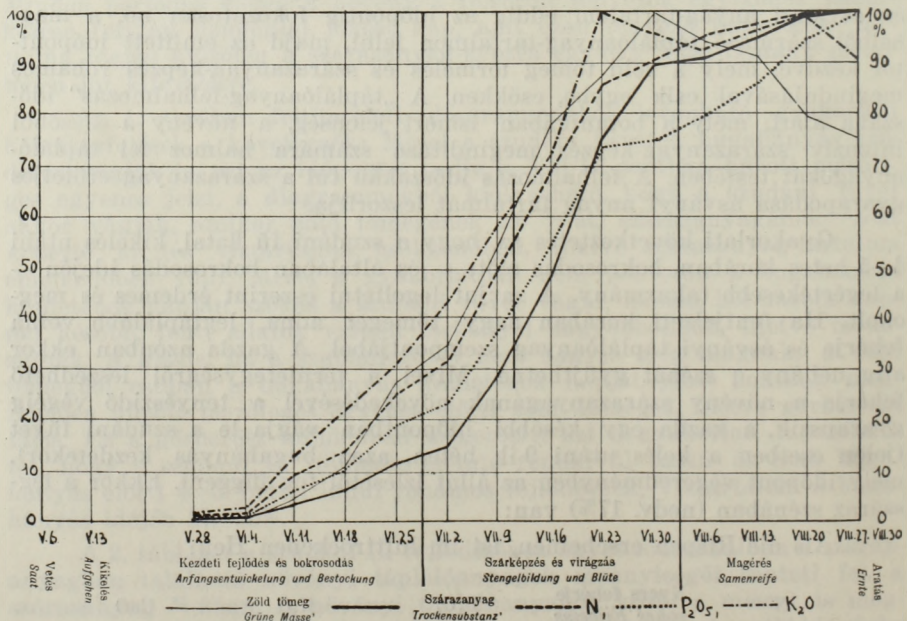
N	Nyers fehérje rohes Eiweiß	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO
2,03%	12,7%	0,43%	1,01%	0,66%

A 3. táblázatban és 1. ábrában éppen azokat a viszonyokat tüntetem fel, melyek azt mutatják, mekkora a felvett táplálóanyagok mennyisége nem a szárazanyag %-ában, hanem az egész növény szárazanyagában. Az értékeket a legnagyobb érték %-ában fejeztem ki és összehasonlításul a szárazanyag görbáját is feltüntettem.

In der Tabelle 3 ist die Menge der in der Trockensubstanz der ganzen Pflanze befindlichen aufgenommenen Nährstoffe dargestellt.

3. táblázat. — Tabelle 3.

Mintavétel ideje Zeit der Musterentnahme	100 növényvel a talajból kivont táplálóanyagmennyiség g Mit 100 Pflanzen aus dem Boden entzogene Nährstoffmenge g			
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO
Magbél — Samenmark	0·01	—	—	—
V. 28. ....	0·05	0·01	0·02	—
VI. 4. ....	0·14	0·02	0·07	—
VI. 11. ....	0·68	0·14	0·39	0·21
VI. 18. ....	0·95	0·20	0·64	0·40
VI. 25. ....	1·74	0·37	0·93	0·82
VII. 2. ....	2·17	0·44	1·28	0·80
VII. 9. ....	3·44	0·73	1·76	1·20
VII. 16. ....	4·77	1·05	2·16	1·34
VII. 23. ....	5·90	1·42	2·99 = 100	1·85
VII. 30. ....	6·23	1·45	2·90	2·13
VIII. 6. ....	6·59	1·55	2·76	2·11
VIII. 13. ....	6·72	1·68	2·89	2·07
VIII. 20. ....	6·84	1·84	2·97	2·07
VIII. 27. ....	6·88 = 100	1·94 = 100	2·70	2·14 = 100



A görbék menetét szemlélve látszik, hogy — a foszforsavat kivéve — a szudáni fű táplálóanyag-felvétele a szárazanyag-képzés előtt halad, azaz a növény minden időben táplálóanyagainak nagyobb %-át veszi fel, mint ahány % szárazanyag képződött. A foszforsav-felvétel ezzel ellentétben a virágzás idejétől kezdődően a szárazanyag termelése mögött visszamarad. A fiatalkori táplálóanyag-felhalmozás kis kidudorodás alakjában valamennyi táplálóanyag-görbe elején meglátszik. Egyenként nézve a görbéket, úgy tetszik, hogy a nitrogén görbéje simul legjobban a szárazanyag görbéjének menetéhez. Ez érthető, mert a szárazanyag képzése minden időben nagyrészt sejtosztódás és sejtképződés, a sejt protoplazmájának felépítéséhez pedig nitrogén szükséges. A foszforsav görbéje virágzásig szintén meredeken emelkedik, majd ez után lassan, a magérés idején pedig ismét hirtelen szökik fel és utoléri a szárazanyag-képzést. A görbe ezen viselkedéséből megállapítható, hogy a foszforsavra a növénynek egyik generatív szervének (virág) kiképzéséhez van szüksége. Legszembetűnőbb az egyenletesen emelkedő kálígörbe viselkedése, amennyiben virágzás idejére maximumát éri el, azontúl süllyed, majd emelkedik és ismét süllyed. Ez az észlelet — amely a szudáni fűnél a mészre is érvényes — azt bizonyítja, hogy a kálifelvétel virágzaskor megszűnik és a káli valamilyen módon eltávozik a növény testéből. A megfigyelés egyébként összhangban áll többek közt *Schleusenernek* a szudáni fűvel rokon hasznosítású, de trágyázott kölesre és moharra vonatkozó tapasztalataival. *Liebscher* azt hiszi, hogy a káli visszavándorol a talajba, *Pfeiffer* pedig arra utal, hogy a káli és a mész egy része vízben oldható és nem lekött állapotban van a növény testében jelen, miért is a csapadék képes kimosni a talajba. Ha ez utóbbi nézet helytálló, akkor a káli egy részének a növény felületére kell összegyűlnie, mert a csapadékvíz a levél kutikuláján nem képes áthatolni. Az a körülmény, hogy a káli-tartalom virágzás után ismét nő, arra mutat, hogy a kálifelvétel 1. megszűnt, de még egyszer megindul, vagy 2. rendszeren továbbfolyik a virágzás után is, ekkor azonban a növényből eltávozott mennyiségeket igen nagyoknak kell feltételeznünk.

Az adatok alapján kiszámíthatnók a táplálóanyag-felvétel sebességét és gyorsulását is, ha a táplálóanyag-felvételi görbék függvényeit ismerjük. Mivel ezeket nem ismerjük, illetve csak bizonyos engedményekkel volnának megalkothatók, az első és a második differenciálhányados nem számítható.

A gyakorlat szempontjából legfontosabb következtetések ehhez a görbecsoporthoz fűződnek. Ugyanis 100 növény által kivont táplálóanyagok mennyiségét átszámítva kat. holdankinti közepes termésre, megkapjuk azokat az adatokat, amelyek a szántóföldi területegységről kivont táplálóanyagok mennyiségét adják. 100 növény szárazanyaga bugahányás kezdetekor 156 g, légszáraz nedvessége 32,0 g (17,0%), összesen 188 g. Ebben van fenti 3. sz. táblázat szerint 3,83 g N, 0,82 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 1,88 g K<sub>2</sub>O és 1,24 g CaO, mennyi van tehát kat. holdankint az 1. kaszálásra levehető 17% nedvességtartalmú 35 q szénában? Mivel a gyakorlatban 2. és 3. kaszálást (sarjut) is le szokás venni a szudáni fűről (kat. holdankint átlag 10 q és 7 q), továbbá magot is fognak róla, az 1. kaszálás adatait a felsorolt termesztési eljárásokkal kivont táplálóanyagok mennyiségére is átszámíthatjuk. Az első és második sarju számításbavételekor feltételezzük, hogy sarjuképzéskor a táplálóanyag-felvétel ugyanúgy folyik le, mint a főnövényben a bugahányás kezdetéig. A magképződésig kivont tápláló-

anyagok mennyiségét pedig a 3. táblázat utolsó sorának felhasználásával számíthatjuk ki, ha ezeket arányba állítjuk az első kaszálással kivont és 100 növényben talált, fent felírt táplálóanyagok mennyiségével.

	Eszerint kivonódik kg-okban és kat. holdankint az <i>Es wird in kg und per Katastraljoch entzogen</i>			
	1. kaszálással (35 q szénával) <i>mit dem 1. Schnitt (mit 35 q Heu)</i>	1. és 2. kaszálással (35 + 10 q szénával) <i>mit dem 1. und 2. Schnitt (mit 35 + 10 q Heu)</i>	1., 2. és 3. kaszálással (35 + 10 + 7 q szénával) <i>mit dem 1., 2. und 3. Schnitt (mit 35 + 10 + 7 q Heu)</i>	magtermeléssel <i>mit Samen- gewinnung</i>
N	71·3 (100)	91·6	105·8	128·1 (100)
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	15·2 (21·3)	19·5	22·5	35·9 (28·0)
K <sub>2</sub> O	35·0 (49·1)	44·9	51·9	50·3 (39·3)
CaO	23·0 (32·3)	29·5	34·1	39·6 (30·9)

Egyes számoszlopok mellett az adatokat nitrogénre mint 100-ra vonatkoztatva is feltüntettem. A felvett táplálóanyagok aránya kaszáláskor a nitrogén és a káli, magterméskor a foszforsav javára tolódik el, amit az igazol, hogy az első kaszálással a magtermeléssel kivont táplálóanyagok közül a foszforsavnak csak 42%-át, a nitrogénnek, illetve a kálinak pedig már 55, illetve 69%-át vonjuk ki a talajból.

Feltűnő már most is a kivont nitrogén abszolút mennyiségének nagysága a többi táplálóanyagokéhoz képest. A szudáni fűről a gyakorlat azt tartja, hogy a talajt meghúzza és kimeríti. Hogy ez a nézet mennyire jogosult, kitűnik akkor, ha a szudáni fűnek pl. az első kaszálással kat. holdankint levett szénájával (35 q) kivont táplálóanyagok mennyiségét összehasonlítjuk más szántóföldi termény ugyanakkora tömegével kivont mennyiségekkel. Ezen adatok kiszámítására O. Reitmair adatai\* szolgáltak alapul.

Egyéb terményeknek egyforma mennyiségei eszerint általában kevesebb nitrogént, több-kevesebb foszforsavat és rendszerint több káli-t vannak el a talajból, mint a szudáni fű. A különbségek még feltűnőbbek lesznek, ha az összehasonlítást fenti terményeknek 1 kat. holdon átlagosan teremni szokott mennyiségeivel végezzük. Ilyen módon egy sarjuval levett szudáni fű (35+10 q széna 17% nedvességgel) a bugahányás kezdetének napján vágva

kb. 3,5–4-szer annyi nitrogént, 1,5-szer annyi foszforsavat és káli-t vesz fel, mint 10 q gabonamag és 20 q szalma,

kb. 2-szer annyi nitrogént, 1,5-szer annyi foszforsavat, mint 30 q rétiszéna,

kb. 1,5–2-szer annyi nitrogént, ugyanannyi foszforsavat, de feleannyi káli-t, mint 200 q cukorrépa és 40 q levél,

kb. 2–2,5-szer annyi nitrogént, ugyanannyi foszforsavat, de 1/3-dal kevesebb káli-t, mint 100 q burgonya és 12 q szár.

Magnak hagyva:

kb. 4,5-szer annyi nitrogént, 2–2,5-szer annyi foszforsavat és 2,5-szer annyi káli-t vesz fel, mint 8 q repce és 12 q repceszalma.

Eszerint a szudáni fű — egy sarjuval számítva — több nitrogént, valamivel több foszforsavat és esetenként kevesebb, egyforma mennyiségű vagy több káli-t von el a szántóföld területegységéről, mint legfontosabb kultúrnövényeink. Mivel a szudáni fű jobb talajon a köles és a mohar

\* Hirschmann: Vademekum für den Landwirt, 13. kiadás, 329. old.



	A kivont táplálóanyagmennyiségek <i>Mengen der entzogenen Nährstoffe</i>			
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO
35 q vegyes gabonával (11·7 q szem és 23·3 q szalma) — mit 35 q Getreide (11·7 q Körner und 23·3 q Stroh)	28·0	15·0	35·0	9·0
35 q lucernaszénával — Mit 35 q Luzernenheu	80·5	18·55	52·5	87·5
35 q réti szénával — Mit 35 q Wiesenheu	54·25	14·58	58·33	35·0
35 q cukorrépa (31·0 q gyökér és 4 q levél-száranyag 12·5% nedvességgel) — 35 q Zuckerrüben (31·0 q Wurzel- und 4 q Blatt-trockensubstanz, mit 12·5% Feuchtigkeit)	27·14	12·34	56·75	14·80
35 q burgonya (31·5 q gumó- és 3·5 q szár-száranyag 12·5% nedvességgel) — 35 q Kartoffeln (31·5 q Knollen- und 3·5 q Stengeltrockensubstanz, mit 12·5% Feuchtigkeit)	42·32	19·84	68·34	16·75
35 q repce (14 q mag és 21 q szalma) — 35 q Raps (14 q Samen und 21 q Stroh)	52·5	28·0	37·1	31·5
35 q szudáni fű (12·5% nedv.) — 35 q Sudan-gras (12·5% Feuchtigkeit)	75·1	16·0	36·9	24·2

helyettesítésére szolgál, az összehasonlítást moharra és kölesre is elvégezhetjük. Ez utóbbi két növényre vonatkozó számítások alapjául részint *Schleusener* közleményében, részint *Weiser* „Takarmányozástan“-ában szereplő adatok szolgáltak alapul.

	A kivont táplálóanyagok kg-okban <i>Die entzogene Nährstoffe in kg</i>			
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO
Köles, 35 q széna — 35 q <i>Hirsenu</i> (Sch. szerint)	65·22	28·14	100·8	34·48
Köles, 35 q széna — 35 q <i>Hirsenu</i> (W. szerint)	49·00	—	—	—
Mohar, 35 q széna — 35 q <i>Moharheu</i> (Sch. szerint)	57·84	19·68	106·84	35·19
Mohar, 35 q széna — 35 q <i>Moharheu</i> (W. szerint)	59·92	12·25	78·05	22·05
Szudáni fű, 35 q széna — 35 q <i>Sudan-gras-heu</i>	71·3	15·2	35·0	23·0

Kat. holdankint átlagosan teremni szokott mennyiségekre számítva kivonódik kg-okban és kat. holdankint:

Auf solche Menge berechnet, welche per Katastraljoch zu wachsen pflegt, entzieht sich in kg per Katastraljoch:

	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO
25 q kölesszénával — Mit 25 q <i>Hirseneu</i> (Sch. szerint)	46·58	20·1	72·0	24·63
25 q kölesszénával — Mit 25 q <i>Hirseneu</i> (W. szerint)	35·0	—	—	—
25 q moharszénával — Mit 25 q <i>Moharheu</i> (Sch. szerint)	41·32	14·06	76·32	25·14
25 q moharszénával — Mit 25 q <i>Moharheu</i> (W. szerint)	42·80	8·75	55·75	15·75
35 q szudáni fűszénával — Mit 35 q <i>Sudan- grasheu</i>	71·3	15·2	35·0	23·0

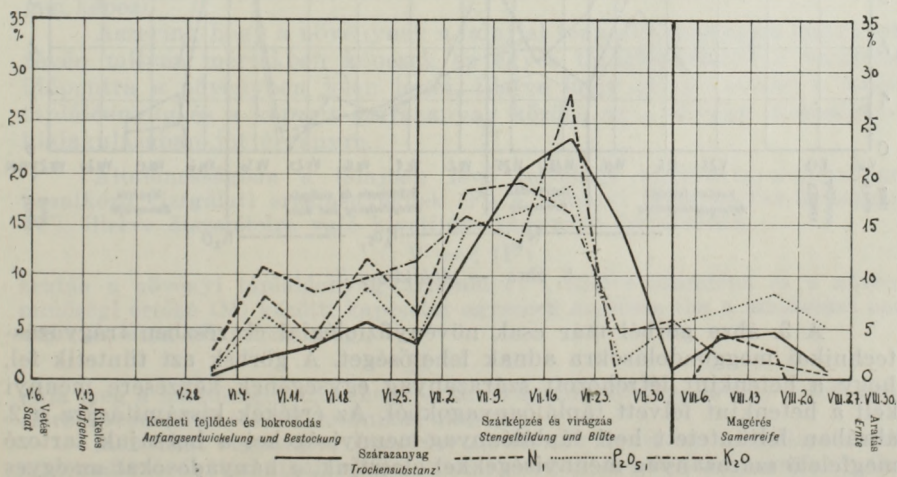
Ezekből az adatokból következtetve, általában azt mondhatjuk, hogy a szudáni fű természetével több nitrogént, több-kevesebb foszforsavat s. kevesebb kálit vonunk el a talajból, mint a köles vagy a mohar természetével. Az adatok szerint a szudáni fű a moharhoz és a köleshez képest elsősorban felvehető nitrogénben éli ki a talajt, míg különösen káliban esetleg foszforsavban kiméli. A nagyobb mértékű nitrogénfelvonás oka az, hogy 1. sarjut fognak róla, 2. nagyobb termést ad, mint a köles vagy mohar, 3. nagyobb a nitrogéntartalma, mint a kölesé és esetleg a moharé. Más növényekkel szemben szintén a nitrogénfelvonás lép előtérbe, miért is az utónövényen leginkább a nitrogénhiány jelei mutatkozhatnak. Jó előveteménye tehát minden olyan növény, mely a szudáni fű számára elegendő felvehető nitrogént hagy vissza a talajban (pillangósok), vagy amely alá a talaj felvehető nitrogéntartalmát istállótrágyázással már előzetesen gyarapítva a szudáni fű számára még elegendő felvehető nitrogén áll rendelkezésre (kapások). Utóvetemény egyrészt kevés nitrogént igénylő, illetve olyan növény (gabona) lehet, amelynek bizonyos esetekben hasznára van: az, ha a talaj bujasága a nitrogén lecsapolásával mérséklődik, másrészt olyan, amely alá istállótrágyázní szoktunk, mivel istállótrágyázással tapasztalás szerint a talaj felvehető (nitrogén) tartalmát minden esetben gyarapítjuk, azonfelül a szudáni fű által kémelt kálit kihasználhatjuk (kapások). Amennyiben pedig közvetlenül a szudáni fű alatt gyarapítanók a talaj felvehető tartalmát istállótrágyázással, előtte a vetésforgó végére kerülni szokott növényeket (zab), utána a táplálóanyagokat mérsékeltén kihasználó növény (gabona) következhet.

Ha a jövedelmező termésgyarapítás elve alapjára helyezkedünk, nitrogén-műtrágyát, különösen mésznitrogént és kénsavas ammoniákat, de egyéb műtrágyát is a szudáni fű alá addig nem használunk, míg használatuknak jövedelmezőségéről tapasztalati úton meg nem győződöttünk (vagy olyan laboratóriumi talajvizsgálati módszerünk nincs, amellyel a jövedelmezőségre következtetni tudunk). A trágya hatása ugyanis és ezzel kapcsolatban a jövedelmezőséget mutató szántóföldi kísérlet eredménye függ a talaj és a trágya egymásrahatása folytán a talaj felvehető táplálóanyag-tartalmában bekövetkező változásoktól (nem pedig a talaj táplálóanyag-tartalmától, vagy a kivont táplálóanyagok mennyiségétől). A felvehető tartalomban beálló gyarapodások a talaj minőségétől függően különféleké lehetnek, ezért a hatás, illetve a jövedelmezőség mértéke a talaj

szerint különféle lehet. Ezt a mértéket ma csak szántóföldi kísérlettel vagyunk képesek eldönteni.

Termelés után a talaj felvehető tartalma fogy. Ha erre akár a talaj felvehető tartalmának számszerű meghatározásából valamely határérték segítségével, akár a kivont táplálóanyagoknak a hamuból számszerűen meghatározható mennyiségéből következtetve a táplálóanyag-visszapótlás elve alapján helyezkedünk (amivel tehát sem a jövedelmező termésgyarapodás reményét, sem az ezt kimutató szántóföldi kísérletet kapcsolni nincs jogunkban), a kivont táplálóanyagok fent közölt mennyiségeit kellene a talajba trágya alakjában bevinnünk. (Például a magtermesztéssel kivont nitrogén pótlására közel  $6\frac{1}{2}$  q műtrágyát kat. holdankint, pl. kénsavas ammóniák alakjában.) A gazdálkodásnak azonban nem a statikai elv megtartása és a táplálóanyag pótlása a célja, hanem a jövedelmező termés-gyarapítás. Visszapótlás csak kellő tőkével rendelkező gazdaságokban és olyan helyeken jöhetne tekintetbe, ahol a gazdálkodás jövedelmezőségének kérdése alárendelt szerepet visz. Háború előtt is csak igen kevés ilyen (luxus) gazdaság létezett.

Láttuk, hogy a tenyészidő végén a káli a növényben csökken és csak a talajba kerülhet vissza. Ha feltételezzük, hogy a kálit csapadék mossa le a talajba, azt mondhatjuk, hogy kálipótlás céljából annál kisebb adagra lesz szükség, minél nedvesebb volt az időjárás a szudáni fű természetű évében a magérés időszakában. Ha virágzáskor a kálfelvétel megszűnik, akkor a növény mintavételének évében (1929-ben) a növényből a kimosott mennyiség kb. 4 kg káli ( $K_2O$ ) kat. holdankint, amely mennyiség a magtermesztéssel kivont, fent feltüntetett táplálóanyag-mennyiségéből már hiányzik. A kimosott kálímennyiség azonban sokkal nagyobb, ha felvesszük, hogy a kálfelvétel virágzáskor nem szűnik meg.



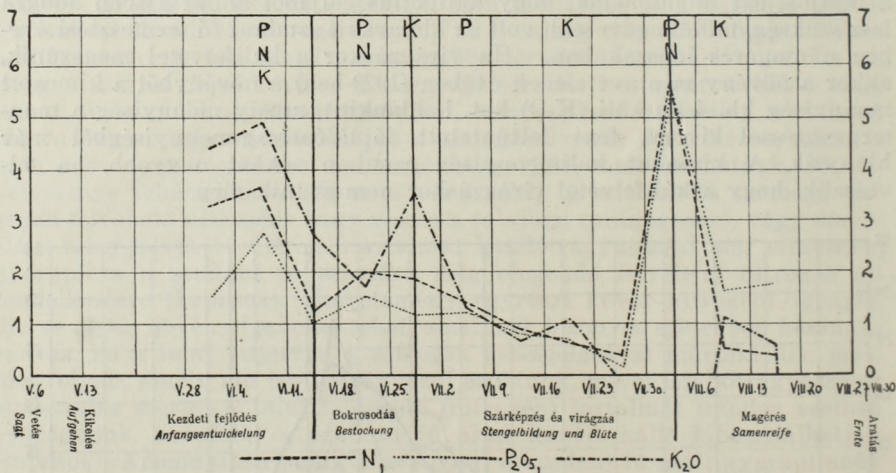
2. ábra. — *Abbildung 2.*

A 2. ábra görbéi a szudáni fű által egy heti időközökben felvett táplálóanyag-mennyiségeket, illetve a termett szárazanyag-mennyiségeket tüntetik fel. Az egész növényben hetenkint talált mennyiségekből az előző héten talált mennyiségeket levontam. A heti gyarapodásokat az abszcisszá-

nak a megfelelő időpontokat jelző pontjaiban merőlegesek alakjában felrajzoltam és ezek végeit egymással összeköttem.

A diagramok menetéből világosan látszik a növény említett három növekedési szakasza, melyekhez, mint legelső, a táplálóanyag-felhalmozást jelző szakasz járul. A szárazanyag ebben az első szakaszban még egyenletesen nő, miközben a növényt táplálóanyag-felvételében az első hullámhegy éri. A növekedési szakaszokban a szárazanyag-termelés is ugyanúgy hullámzik, mint a táplálóanyag-felvétel. A legnagyobb táplálóanyag-hullámhegy a szár- és virágképzés idején éri a növényt. A növény ekkor képezi hetenkint a legtöbb szárazanyagot és veszi fel a legtöbb táplálóanyagot. Ebben a szakaszban jól látszik, hogy a táplálóanyagok görbéi a szárazanyagé előtt haladnak, ami természetes, mert a növénynek ahhoz, hogy szárazanyagát kiképezhesse, először az ahhoz szükséges táplálóanyagokat kell felvennie, amit fiatal korban a táplálóanyag-felhalmozás ténye is bizonyít.

Gyakorlati következtetés az, hogy a trágyát úgy kell a talajban elhelyezni, hogy táplálóanyaga a talajban mint felvehető táplálóanyag az igényeknek megfelelő mértékben álljon mindenkor a növény rendelkezésére.



3. ábra. — *Abbildung 3.*

A 3. ábra görbéi már csak növényfiziológiai és részben trágyázástechnikai megfontolásokra adnak lehetőséget. A görbék azt tüntetik fel, hogy a hetenkint létrehozott szárazanyag egységének képzésére mennyi kell a hetenkint felvett táplálóanyagokból. Az értékek kiszámítására a 2. ábrában feltüntetett heti táplálóanyag-mennyiségeket a hozzájuk tartozó megfelelő szárazanyag-mennyiségekkel elosztjuk, a hányadosokat az egyes időközökre felállított merőlegesekre visszük fel, majd a merőlegesek végpontjait összekötjük egymással. A görbék maximumai szerint sok táplálóanyag kell a szárazanyag egységének képzésére a táplálóanyag-felhalmozás és a magérés idején. Egy-egy szakaszon belül vizsgálva a diagramok maximumait, megállapíthatjuk, hogy az egyes táplálóanyagok maximumai — a táplálóanyag-felhalmozás időszaka kivételével — egymáshoz képest eltölődnek. Míg a felhalmozás ideje alatt mindhárom táplálóanyag maxi-

mumát egyidőben éri el, a bokrosodás idején a foszforsav és a nitrogén e szakasz elején, a káli a bokrosodás végén éri el maximumát, ugyanúgy szár- és virágképzéskor a szakasz elején a foszforsavnak, végén a kálinak van maximuma. Hasonlóan a magérés idején a foszforsav és a nitrogén mögött következik a káli.

Ugy látszik, mintha a táplálóanyagok magérés után ismét maximumok felé törekednének, ez azonban a valóságban nem lehetséges. Valószínű, hogy az utolsó mintavételi időpontban a feldolgozás alapját képező 25 növény nem adott jó átlagtermést, hanem ennél kisebbet. Ha ugyanis az utolsó mintavételi időpontban kapott szárazanyag-termést néhány %-kal nagyobbítjuk és az elemzési eredményeket a hibák határain belül csökkentjük, a diagramok végiránya emelkedő helyett eső lesz. Ezért a diagramokban az utolsó mintavételi időpontnak megfelelő adatokat nem tüntettem fel.

A foszforsav és nitrogén előretörése és a káli következetes hátramaradása arra utal, hogy egy szakaszon belül a szárazanyag-képzéshez a növény eleinte inkább sok foszforsavat és sok nitrogént, később inkább sok káliú igényel. Ez érthető, ha megcselezünk, hogy a növénynek szárazanyagának képzéséhez először is sejtszövetek számát kell gyarapítani. A szakaszok első felében tehát inkább sejt képzés folyik, a protoplazma, illetve sejtanyag képzéséhez pedig nitrogén, illetve foszforsav kell. A szakaszok második felében a képzett szárazanyagot szénhidrát (keményítő, cellulóz) termelés révén képzett szárazanyaggal növeli, szénhidrát képzéshez pedig káli van szükség. Fordítva a foszforsav és nitrogén a sejt képzésben, a káli a szénhidráttermelésben vesz részt. Ezenfelül a bokrosodás és a szár- és virágképzés szakasza között az összekötő kapcsolatot a káli, a szár- és virágképzés és magérés között pedig a foszforsav és a nitrogén képezi.

Aszerint, hogy a növénynek a talajjal fennálló kényszerű kapcsolata révén milyen mértékben képesek az egyes táplálóanyagok a megfelelő időpontra a növényben jelen lenni, illetve hogy mi a viszony a felvett táplálóanyag és a képzett szárazanyag között, az a növény minőségének kialakulásában jut érvényre.

Általánosságban a talajban levő felvehető táplálóanyag-tartalomra vonatkozó vizsgálati eredményeknek ( $F'$ ) a növényi táplálóanyag-tartalomra ( $V'$ ), illetve összetételre való kivetítése függvény formájában

$$V' = f(F') \dots \dots \dots 2.$$

ezután a növényi táplálóanyag-tartalom ( $V'$ ), illetve összetétel és a növény minőségi értéke ( $M$ ) közötti kapcsolat egyszerű észlelése (ha a minőséget nem objektív úton állapítjuk meg),

$$M \leftarrow V'$$

adja meg a lehetőséget arra, hogy a talajvizsgálatokból a növény minőségére előre következtethessünk technikai alapon.

Már most visszatérve *Liebscher* tételére és az ott tett megállapításokat matematikai és technikai alpra visszavezetve, a következő eredményekre jutunk:

*Liebscher*, mivel a

$$T_t = f(F') \dots \dots \dots 3.$$

összefüggés, azaz a trágyaszükségletnek (többtermés nyerési lehetőségének, számszerűen a többtermelésnek,  $T_t$ -nek) a talaj felvehető táplálóanyag-tartalmából ( $F'$ ) való meghatározása nem elégítette ki, tételle alapján áttért a

$$T_t = f(V') \dots \dots \dots 4.$$

összefüggés realizálására, azaz ő és az utána következő kutatók azt keresték, micsoda összefüggés van a felvett táplálóanyag-mennyiség ( $V'$ ) mint ok, illetve független változó és a terméstöbblet ( $Tt$ ) mint okozat, illetve függő változó között. Felvett tartalmak sorozatából trágyázásra (számszerűen: terméstöbbletre) következtettek és öntudatlanul ennek matematikailag kifejezhető összefüggésnek megteremtésén fáradoztak. Nem tudták, hogy dolgozasmódjukban ez a rejtett matematikai kapcsolat fordul elő, csak annyit tudtak, hogy *Liebscher* tétele értelmében lehet és szabad a felvett tartalmakból, illetve azok egymásutánjából trágyázásra, terméstöbbletre következtetni.

A trágyázástechnika alapjaiban azonban láttuk, hogy  $Tt$  az  $F_3$ -tól, a felvehető táplálóanyag-tartalom megváltozásának nagyságától függ és nem  $F'$ -től,  $F''$ -től pedig a növény minősége is a 2. összefüggés szerint. Ahelyett tehát, hogy megengedett módon *Liebscher* a növény felvett táplálóanyag-tartalmának meghatározásával a növény minőségének megállapítására törekedett volna, trágyázásra és terméstöbbletek nyeresének lehetőségére, illetve kizártságára kívánt javaslatokat tenni. Ily módon *Liebig* ásványi anyag elméletével is ellentétbe került. Az általa proponált dolgozási irány tudományos téren igen sokat hozott. Az agrikultúrkémia azonban, mint gyakorlati tudomány, mindenkor az eredmények gyakorlati hasznosítására törekszik módszerek kidolgozása formájában, hogy segítségükkel leendő állapotokat és folyamatokat már előre lerögzíthessen a gazda számára. Mivel *Liebscher* a 4. összefüggés alapján dolgozott, melynek a trágyázástechnikában nincs létjogosultsága, az ő és utódainak munkái nem nyerhettek gyakorlati használhatóságot és ma senki sem trágyáz a növény táplálóanyag-tartalma alapján és senki sem remélte terméstöbbletet ezen az alapon. Ezért a kutatások gyakorlati eredményei általános gyakorlati tapasztalatok megerősítésére és magyarázatára szorítottak. — Valóban, *Liebscher* tanainak már saját korában is akadtak kételkedői, *Wimmer* pedig a trágyázásra való útmutatásnak kiinduló pontját sejteti meg, amikor így nyilatkozik: „Még kevésbé ismerjük azokat a kölcsönhatásokat, melyek a növényi táplálóanyagok és talajalkotórészek találkozásakor bekövetkeznek és ezért sokszor nem tudjuk azt megmagyarázni, miért nem hozta meg a várt eredményt ez vagy az a trágyázás...? (Journal für Landwirtschaft 1906, LXIII. köt., 69. old.) A *Liebscher* által megadott dolgozási alaptól a kutatók csakugyan eltértek és ma senki sem határozza meg a trágyaszükségletet a növény hamujának elemzése révén. Egyedüli kivétel *Neubauer*, aki, mivel  $F'$ -nek kémiai oldószerekkel való meghatározása nem elégítette ki, az  $F'$ -et növényi gyökerek segítségével határozza meg a 18 napos növény táplálóanyag-tartalma ( $V'$ ) alapján. Ő tehát a

$$Tt = f(V') \dots \dots \dots 5.$$

összefüggés szerint dolgozik, mint *Liebscher*, de *Neubauer*nél a növény táplálóanyag-tartalma egyenlő a talaj felvehető tartalmával, azaz

$$V' = F' \dots \dots \dots 6.$$

miáltal visszatért oda, amit *Liebscher*, mivel nem elégítette ki, elhagyott:

$$Tt = f(F') \dots \dots \dots 7.$$

miért is *Neubauer* a *Liebscher* előtti multat a jelenbe hozta át, egyúttal folytatja azt, ami *Liebscher* után nem hozott gyakorlati eredményt:

$$Tt = f(V') \dots \dots \dots 8.$$

*Liebscher* hatására régebben egy másik kutatási irány is jelentkezett. A vizsgálatok ugyanis nemcsak arra irányultak, hogy a trágyázatlan növény táplálóanyag-tartalmát határozzák meg, hanem azt is, hogy a műtrágyázás hatására a növény táplálóanyag-tartalmában milyen változás ( $V_3$ ) következett be, mennyivel több vagy kevesebb táplálóanyagot vett fel a növény műtrágyázás hatására. Mivel ennek oka a talaj felvehető tartalmában bekövetkezett változás ( $F_3$ ), ez a kutatási irány a

$$V_3 = \zeta(F_3) \dots \dots \dots 9.$$

rejtett összefüggésen alapult. Mivel akkoriban az  $F_3$  értéket még nem tudták meghatározni, hanem a trágya kiszórása és kifejtett hatása után csupán  $V_3$  minőségi vagy mennyiségi értéket állapíthattak meg, a munka eredménye egyszerűen a  $V_3$  értékek felsorolására szorítkozott (pl. a növény sok klórt, kálit halmozott fel leveleiben, kevés foszforsavat, sok kálit, változatlan mennyiségű meszet stb. vett fel a trágyázatlanhoz képest). Az eredményeknek a trágyázástechnika szempontjából már értékük van azzal a megszorítással, hogy csak az illető kísérleti talajon és az alkalmazott műtrágya-kombinációra érvényesek. Más talajon más az  $F_3$  és így  $V_3$  is más. A  $\xi$  természete sincs még kikutatva, miért is általános képünk nincs arról, hogy a műtrágyázás milyen törvényszerűség szerint változtatja meg (növeli vagy csökkenti) a növény táplálóanyag-tartalmát (összetételét).

Mire használhatók tehát végeredményben olyan adatok, melyek a növény táplálóanyag-tartalmát (összetételét) jelzik? Mint láttuk, a növény minőségének eldöntésére. Ez annál inkább lehetséges, minél több  $V'$  értékünk van valamely növényről, azaz minél több növényt elemeztünk meg különböző talajviszonyok között. Az  $F'$ -től függő  $V'$  értékek függvényszerű kivetítése és minőségét jelző értékekké való átalakításuk a trágyázástechnika külön ágának feladata.

Az eddigiekben fentiek alapján mellőztem azt, hogy jövedelmezőségre törekvő trágyázásra (Tt értékek nyerési lehetőségeire)  $V'$  értékek alapján következtetést vonjak le a szudáni fűre vonatkozóan. Egyébként pedig a  $V'$  értékek főleg arra adtak útmutatást, mit kell a talajba juttatni, hogy táplálóanyag-állapotának állandó szinten való tartását biztosítsuk, ha a táplálóanyag-visszapótlás elve alapján helyezkedünk.

### Összefoglalás.

Szerző először a növények táplálóanyag-felvételével foglalkozó kutatók, különösképpen pedig *Liebscher* munkásságát méltatja. Majd ismerteti a szudáni fű táplálóanyag-felvételének vizsgálati eredményeit. A főbb eredmények a következők.

1. A szárazanyag-gyapapodást feltüntető, S-alakú növekedési görbéről kitűnt, hogy három kicsi S-alakú görbéből áll (a növény növekedési periódusainak megfelelően), amelyek együttesen a nagy növekedési görbét adják.

2. A szudáni fűvet akkor vágja a gyakorlat, amikor zöld tömegének kb.  $\frac{3}{4}$ -át, szárazanyagának  $\frac{1}{3}$ -át képezte ki, víztartalma esökkenőben, szárazanyag-tartalma emelkedőben van.

3. A szudáni fű a táplálóanyag-felhalmozás időszaka alatt, kelés utáni 4–5 hetes korában a legértékesebb takarmány.

4. A táplálóanyag-felvételi görbék közül a kálié a legérdekesebb. Valószínű, hogy a kálifelvétel virágzástól kezdve megszűnik, a magérelés időszaka alatt azonban újra megindul. A felvett káli csekély töredéke valószínűen kimosódás révén újra visszakerül a talajba. A foszforsavat kivéve a növény minden időben táplálóanyagainak nagyobb %-át veszi fel, mint ahány % szárazanyag képződött.

5. Az egy sarjával számított szudáni fű több nitrogént, valamivel több foszforsavat és esetenként kevesebb, egyforma mennyiségű vagy több kálit von el a szántó-föld területegységéről, mint legfontosabb kultúrnövényeink. Több nitrogént, több-kevesebb foszforsavat és kevesebb kálit vonunk el vele a talajból, mint köles vagy mohar termesztésével. A szudáni fű szerint elsősorban felvehető nitrogénban éli ki a talajt. A nagymérvű nitrogénelvonás oka az, hogy 1. sarjút fognak róla, 2. nagyobb termést ad, mint a köles vagy mohar, 3. nagyobb a nitrogéntartalma, mint a kölesé és esetleg nagyobb, mint a moharé.

6. A szudáni fű a szár- és virágképzés idején veszi fel hetenkint a legtöbb táplálóanyagot.

7. Az egyes növekedési szakaszokon belül a szárazanyag egységének képzéséhez eleinte inkább sok foszforsavat és sok nitrogént, később inkább sok kálit igényel.

Szerző ezután a trágyázástechnika alapjaiból kiindulva arra az eredményre jut, hogy *Liebscher* és követői előttük rejtett és technikailag nem létjogosult összefüggés alapján dolgoztak, miért is munkáik csak tudományos értékű eredményeket hoztak. Technikailag és gyakorlatilag a növény táplálóanyag-tartalmát (összetételét)

jelző adatok a termés minőségének eldöntésére használhatók fel. Egyébként pedig még arra adnak útmutatást, hogy mit kell a talajba juttatnunk, hogy táplálóanyag-állapotának állandó szinten való tartását biztosítsuk, ha a táplálóanyag-visszapótlás elve alapjára helyezkedünk.

### Irodalom. — Literatur.

*Liebscher, G.*: Journal für Landwirtschaft. XXXV. 335. 1887. — *Remy, Journ. f. Landw.* 44. 31. 1896. — *von 'Sigmond, A.*: Journ. f. Landw. 48. 251. 1900. — *Witfarth, H., Römer, H. u. Wimmer, G.*: Journ. f. Landw. LXIII. 1. 1906. — *Fest, F.*: Journ. f. Landw. 56. 1. 1908. — *'Sigmond, E.*: Kísérletügyi Közlemények III. 54. 1900. — *Adorján, J.*: Kísérletügyi Közlemények V. 70. 1902. — *Windisch, R.*: Kísérletügyi Közlemények V. 348. 1902. — *Pfeiffer, Th. u. Rippel, A.*: Journ. f. Landw. 69. 138. 1921. — *Liesegang, H.*: Landw. Jahrb. 67. 663. 1928. — *Kudrin, A.*: Zeitschr. f. Pflanzenzern. A. XIII. 91. 1929. — *Schleusener, W.*: Zeitschrift f. Pflanzenzern. A. VII. 137. 1926. — *Sekera, F.*: Zeitschr. f. Pflanzenzern. B. VII. 527. 1928. — *Schrader, Th.*: Fortschritte d. Landw. 4. 230. 1929. — *Wozak, H.*: Fortschritte d. Landw. 4. 485. 1929. — *Surányi, J.*: Kísérletügyi Közlemények XXXIII. 202. 1930. — *Dworak, L.*: Mezőgazdasági Kutatások 4. 201. 1931.

### Referat.

#### Kgl. ung. Versuchsstation für Pflanzenbau in Magyaróvár.

Direktor: J. Gyárfás.

#### Die Nährstoffaufnahme des Sudangrases.

Von: Dr. Ing. L. Dworak.

Verf. schildert eingangs die wissenschaftliche Tätigkeit jener Forscher (hauptsächlich *Liebscher*), die sich mit der Nährstoffaufnahme der Pflanzen beschäftigten. Daran knüpfend berichtet er über die Ergebnisse jener Untersuchungen, welche er bezüglich der Nährstoffaufnahme des Sudangrases ausführte. Er fand bei dieser Arbeit besonders folgendes:

1. Im Bezug auf die S-förmige Wachstumskurve der Trockensubstanz konnte festgestellt werden, dass diese — den Wachstumsperioden der Pflanze entsprechend — in sich drei kleinere S-förmige Kurven enthält, die dann zusammen die ganze grosse Wachstumskurve ergeben.

2. Zur Zeit, als das Sudangras in der Praxis geschnitten wird, hat es  $\frac{2}{3}$  seiner grünen Masse und  $\frac{1}{3}$  seiner Trockensubstanz gebildet, sein Wassergehalt hat schon zu sinken, sein Trockensubstanzgehalt schon zu steigen begonnen.

3. Den grössten Nährstoffgehalt besitzt das Sudangras 4—5 Wochen nach dem Aufgehen, weil da die Nährstoffaufspeicherung beendet ist.

4. Unter den Nährstoffaufnahmekurven ist die des Kalis die interessanteste. Als wahrscheinlich zeigte sich, dass die Kaliumaufnahme zur Zeit der Blüte aufhört, während der Zeit der Samenreife aber wieder einsetzt. Ein kleiner Bruchteil des aufgenommenen Kalis kehrt — wahrscheinlich infolge Auswachsung durch Regen — wieder in den Boden zurück. Mit Ausnahme der Phosphorsäure nimmt die Pflanze zu jeder Zeit grössere Prozentteile der maximal aufgenommenen Nährstoffe auf, als sich in ihr in Prozenten Trockensubstanz bildet.

5. Das Sudangras entnimmt mit zwei Schnitten mehr Stickstoff, etwas mehr Phosphorsäure und gegebenenfalls kleinere, gleiche, oder grössere Kalimengen aus der Flächeneinheit des Ackerbodens, als unsere wichtigsten Kulturpflanzen. Es entzieht dem Boden mehr Stickstoff, mehr-weniger Phosphorsäure und weniger Kali, als die Hirse (*Panicum miliaecum*) und der Mohar (*Setaria italica*). Die Ursachen des grösseren Stickstoffentzuges sind, dass 1. Sudangrass zwei-dreischüurig ist und daher 2.



eine grössere Ernte gibt, als die Hirse oder der Mohar und 3. sein Stickstoffgehalt ein grösserer ist als der der Hirse und vielleicht der des Mohars.

6. Das Sudangras nimmt wöchentlich die grössten Nährstoffmengen aus dem Boden zur Zeit der Stengelbildung und der Blüte auf.

7. Innerhalb der einzelnen Wachstumperioden benötigt das Sudangras zur Bildung der Trockensubstanzeinheit anfänglich eher mehr Stickstoff und Phosphorsäure, später mehr Kali.

Verf. kommt dann aus den Grundlagen der Düngungstechnik ausgehend zu dem Ergebnisse, dass Zahlen über den Nährstoffgehalt (Zusammensetzung) der Pflanzen technisch und praktisch nur zur Entscheidung der Qualität der Ernte dienen können, nicht aber zur Bestimmung dessen, ob oder mit was gedüngt werden soll zwecks Erreichung eines sich beim Feldversuch zeigenden Mehrertrages. Übrigens geben solche Zahlen im weiteren Aufklärung über jene Nährstoffmengen, die man, wenn man sich auf dem Standpunkt der restlosen Zurückfuhr der mit den Ernten dem Boden entnommenen Nährstoffmengen stellt, dem Boden zur Erhaltung seines Nährstoffkapitals zuführen sollte.

### Orsz. m. kir. Növénytermelési Kísérleti Allomás, Magyaróvár.

Igazgató: Gyárfás József.

**Trágyázási kísérletek tenyészedényekben évelő herefélékkel, különös tekintettel a gyökér és gyökérgumó fejlődésére és a légköri nitrogén megkötésére.**

Irta: Villax Ödön dr.

Erk.: 1932. IV. 21.

A nem-pillangósvirágú egyvári növényeknél előfordulhat, hogy a trágya csak a gyökér mennyiségét fokozza, a földfeletti tömeget alig, vagy éppenséggel nem. Mire az erősebb gyökérfejlődés a földfeletti részekre fokozóan hathatna, a rövid tenyészidejű növény befejezi életműködését. Tehát végeredményben a trágya hatástalan maradt — hacsak nem éppen gyökérükért termesztett növényekről van szó —, mert a gyökértöbblet révén a talajban visszamaradó televénytöbblet értéke csak a legritkább esetben állhat arányban a trágyázási költségekkel.

Nem-pillangósvirágú évelő növényeknél, ha a trágya a trágyázás évében csak a gyökérmennyiséget fokozza, akkor már nem beszélhetünk hatástalanságról, mert az erősebb gyökérfejlődés a későbbi évek nagyobb földfeletti termését fogja eredményezni. Hiszen egyébként egyező viszonyok között a legerősebben kifejlődött gyökérrendszerű növény adja a legnagyobb termést.

Ha a trágya az egyvári pillangósoknál hat csak a gyökérre, akkor is a legtöbb esetben kifizetődhetnek a trágyázási költségek. Jóllehet az erősebb gyökérfejlődés utóbb nem is hathat a földfeletti tömegre, mert addigra a növény befejezi életműködését, mégis a trágyázás következtében olyan nagy mértékben fejlődhet ki a gyökér és a gyökérgumó, hogy a viszonylag nagyobb mennyiségű gyökérben felhalmozott több légköri nitrogén és televényanyagok, továbbá a nagyobbfokú talajlazítás értéke

arányban állhat a trágyázási költségekkel. Ebben az esetben tehát a trágyázás költségei az utónövények nagyobb termésében fog megtérülni.

Az évelő pillangósoknál mindig előnyös és mindig kifizetődő lehet, ha a trágya az első évben csak a földalatti szervekre hat. Ez ugyanis, mint az elmondottakból következik, a későbbi évek nagyobb földfeletti termésében, továbbá a talaj nitrogén- és televénygazdagításában egyaránt kifizetheti magát. Ezért végeztem jelen kísérleteimet az eddigi rendszerektől eltérően olyan módon, hogy külön-külön megállapítottam a trágya hatását a földfeletti tömegre, a gyökérre és a gyökérgumókra. Ezenfelül a kísérlet előtti és utáni talajvizsgálattal igyekeztem kimutatni azt is, hogy a földfeletti és földalatti növényi szervekben felhalmozódott nitrogén a talaj nitrogéntartalmából vagy légköri nitrogénből eredt-e?

Kísérleteimet közönséges lucernával (*Medicago sativa* L.), vöröshérével (*Trifolium pratense* L.) és baltacimmetel (*Onobrychis sativa* Lam.) végeztem háromféle talajnemen: bányahomokon, tőzegeken és vályogon.

A *bányahomok* egyik magyaróvári homokbányából származott, táplálóanyagokban szegény, műtrágyákra reagáló, mészből gazdag, 6,3%  $\text{CaCO}_3$ , pH 7,5.

A *tőzeg* a *somogy megyei Lengyeltóti* község határából való volt. Olyan mélyebb fekvésű, füves, sásos tőzeföldből, amely még művelésben nem volt és amelyen ösztől késő tavaszig állandóan víz áll. A kísérleti földet a felső 20 cm-es rétegből vettem. Ez a réteg teljesen humifikált, úgynevezett „*kotu*“, kevés iszapos sárral keverve. Rajta csak sásos fű fejlődött, pillangósvirágú növény nem. A talaj szénsavas meszet csak nyomokban tartalmazott, pH 5,9.

A *vályogtalajt* az Orsz. m. kir. Növénytermelési Kísérleti Állomás kísérleti telepéről vettem. Televényben elég gazdag, a műtrágyákat általánosságban nem szokta meghalálni, pillangósokat jól termő, mélyrétegű, 16,8%  $\text{CaCO}_3$ , 7,8 pH.

A kísérlet 30 cm átmérőjű, *Wagner*-féle tenyészedenyekben történt. A tenyészedenyek aljára 5,5 kg mosott folyami kavics került, majd erre tenyészedenyenként 22 kg kísérleti föld. A tőzegtalajból csak 20 kg-ot lehetett 1—1 edénybe rakni. A tenyészedenyek megtöltése után történt a műtrágyák bekeverése. A P-vel jelzett edények a 18%-os szuperfoszfátból egyenként 5,55, a K-val jelzettek a 40%-os kálisóból 2,5, az N-nel jelzettek pedig 15,5%-os chilei salétromból 6,45 g-ot kaptak, ami táplálóanyagokonként 1—1 grammnak felelt meg. A P-t poralokban, nagy bádógtálcákon az egész kísérleti földdel (22 kg-mal) összekevertettem. Ugyanekkor természetesen a nem trágyázott edények földjét is hasonlóan megkevertettem. A K-t és az N-et a kísérleti talajra oldatban permeteztem rá és a permetezés után a trágyát a P-hez hasonlóan kevertem a talajba. A K-val és N-nel nem trágyázott edényekre ugyanekkor tiszta vizet permeteztettem, illetve kevertettem a talajhoz.

A trágya bekeverése április 28—29-én, a vetés pedig május 15—16-án történt. A kísérlet 5-ször ismételtetett meg. Vetésre válogatott és 100%-ban esírázó magot használtam. Egy-egy edénybe párosával összesen 140 mag került. A kelés valamennyi talajon kifogástalanul történt, de kelés után, mihelyt a mag tartaléktáplálóanyagát felhasználta s a növényke a talajból kezdett táplálkozni, a P+K+N-nel trágyázott edények egyikében-másikában a vályogtalajon, de még inkább a homokon kisebb-nagyobb ritkulás következett be. Tőzegtalajon a növények a kikelés után is teljesen egységesen fejlődtek, azokban hézag egyáltalán nem állott elő. A csak néhány %-ban megritkult tenyészedenyek növényzetét figyelembe vettem, mivel később a szomszédos tövek erősebb fejlődése révén a növényállomány meglehetősen egységes lett. Az egyöntetűség kedvéért egyformán valamennyi talajnemen mindegyik trágyából 4—4 legegységesebb állományú tenyészedeny növényzetét vizsgáltam meg részletesen.

Hogy az egyes tenyészedenyekben kisebb-nagyobb mértékben a  $P + K + N$ -nel trágyázott növényzet kiritkult, annak okát a szándékosan nagyobb mennyiségben alkalmazott trágyázási adagokban láttam. Ebből az egyes talajnemek trágyabíró képességére igen érdekes következtetés vonható. A kísérletek azt mutatták, hogy az egyes talajnemek trágyabíróképessége azok televénytartalmával áll összefüggésben. Eszerint minél nagyobb valamely talaj televénytartalma, annál több táplálóanyagot képes az a talaj megkötni anélkül, hogy a sok táplálóanyag a növényt károsan befolyásolná (v. ö. talajoldatkonzentráció, szívóerő).

Leggyorsabb volt a kelés tőzegtalajon (a vetés után 5. napra), ezután kelésben a homoktalaj (6. napra), végül pedig a vályogtalaj (7. napra) következett. A lucerna, vöröshere és a baltacim (hámozott) kelésében figyelembevehető különbség nem volt észlelhető. A tőzegtalajon a fejlődés kezdettől fogva gyorsabb és erősebb volt s ez a különbség a másik két talajnemmel szemben végig mutatkozott. A tőzegtalaj után kezdetben a homoktalajon volt erősebb a fejlődés, mint a vályogon. De a kelést követő 4–6. nap után a vályogtalaj növényzete kezdett fokozatosan előretörni. Végeredményben a kelést követő 3. héttől kezdve, egészen a kísérlet befejezéséig, a legerősebben a tőzegtalaj, a leggyengébben pedig a homok növényzete fejlődött. A műtrágyák hatása a kikelést követő 3–6. naptól számítva kezdett fokozatosan kibontakozni. A kikelést követő 12–16 napra teljesen mutatkozott már a trágyahatás s ez kisebb, alig számbavehető különbséggel az egész tenyészidő alatt meg is maradt.

A kísérlet augusztus hó 15-ig, vagyis 93 napig tartott. Ekkor a földet minden egyes tenyészedenyből gondosan kimosattam, úgyhogy sikerült a legfinomabb hajszálgyökerekkel és gyökérgumókkal együtt az egész földalatti termést begyűjteni, a földfeletti részekkel együtt. Ezután következett a légszárásra való szárítás, majd a földfeletti és földalatti részek elkülönítése. A gyökerekről a gumók kis csipesszel szedettek le. A leveles résznek, gyökérnek és gyökérgumónak mérési adatait az 1. 2. és 3. táblázat mutatja. A 4. táblázat talajnemenként és trágyázásonként a termésátlagok százalékos arányát tünteti fel.

Az 1., 2. és 3. táblázatban az „m“ és az „m%“ is fel van tüntetve. Ez majdnem mindig a megengedett határok között mozog, kivéve a gyökérgumónál, ahol az m% a megengedettnél magasabb. Ha azonban tekintetve vesszük, hogy a gyökérmosásnál a gyökérből és a gumócskákból kis veszteség el nem kerülhető, úgy a megengedettnél magasabb hibahatárok annál is inkább elfogadhatók, mert tárgyázásonként a legtöbb esetben a különbségek igen nagyok. Ha görbével ábrázolnók az egyes terméseredményeket, úgy a görbék jóformán egyszer sem kereszteznék egymást. Ez is csak az eredmények megbízhatóságát mutatja.

A kísérlet megkezdése előtt a kísérleti talaj nitrogéntartalmát megvizsgáltam, úgyszintén megállapítottam a nitrogéntartalmát a kísérlet befejezése után is. A meghatározást Kjeldahl módszer szerint végeztem, a harmadik tizedes megfelelő kiegészítésével. Vagyis 0,001 és 0,002-t 0,000-ra, 0,003–0,007-et 0,005-re és 0,008 és 0,009-et 0,01-re egészítettem ki, ami összhangban van a módszer pontosságával. A kísérlet előtt minden egyes talajból 2–2, a kísérlet után trágyázásonként és növényfajtánként minden egyes talajból 1–1 minta nitrogéntartalmát vizsgáltam. Mivel utóbbi vizsgálatnál sem a növény, sem a trágyázás a talaj nitrogéntartalmát a kiegészítés után egyáltalán nem befolyásolta, ezért csak talajnemenként tüntettem fel a kísérlet előtti és kísérlet utáni nitrogéntartalmát. E vizsgálatok eredményeit az 5. számú táblázat foglalja össze.

Die 1., 2. und 3. Tabelle stellt die Abwägungsdaten des oberirdischen Teiles, der Wurzel und der Wurzelknöllchen dar. Die 4. Tabelle zeigt das

Trágyázás Düngung	Légszáras termés tenyészedényenkint g-okban					
	Homok — Sandboden				T ö z e g	
	leveles rész oberirdische Teile m ‰	gyökér Wurzeln m ‰	gyökérgumó Wurzel- knöllchen m ‰	összesen Zusammen m ‰	leveles rész oberirdische Teile m ‰	gyökér Wurzeln m ‰
<b>1. Lucerna (Medicago sativa L.)</b>						
O	4·00 3·95 3·90 4·25	4·10 4·15 4·15 4·35	0·075 0·055 0·040 0·065	8·175 8·155 8·090 8·665	15·40 11·40 14·00 11·85	8·00 4·65 7·10 5·00
Átlag: Mittel:	4·02±0·07 1,8	4·18±0·00 0,1	0·059±0·007 11,9	8·259±0·132 1,5	13·16±0·94 7,1	6·19±0·81 13,0
P	18·55 18·40 19·50 17·75	24·05 24·40 25·90 22·70	0·450 0·370 0·395 0·420	43·050 43·170 45·795 40·870	25·00 24·40 24·00 25·00	26·05 29·10 25·10 25·70
Átlag: Mittel:	18·55±0·36 1,9	24·26±0·66 2,7	0·409±0·017 4,1	43·221±1·007 2,3	24·60±0·24 1,0	26·49±0·89 3,3
P+K	19·75 20·00 21·20 20·00	28·25 28·30 30·00 27·90	0·500 0·710 0·900 0·665	48·500 49·010 52·100 48·555	25·55 26·15 25·00 26·05	33·65 32·90 32·20 33·00
Átlag: Mittel:	20·24±0·32 1,6	28·61±0·28 0,9	0·691±0·082 11,8	49·541±0·863 1,7	25·69±0·26 1,0	32·94±0·30 0,9
P+N	20·00 20·05 21·45 19·50	17·10 15·95 15·25 15·40	0·200 0·195 0·210 0·170	37·300 36·195 36·910 35·070	25·10 25·00 24·35 25·60	22·70 23·90 20·95 25·60
Átlag: Mittel:	20·25±0·42 2,0	15·92±0·42 2,6	0·194±0·008 4,1	36·364±0·489 1,3	25·01±0·26 1,0	23·28±0·93 3,9
P+K+N	22·10 22·95 21·25 22·30	22·10 19·65 19·50 19·90	0·255 0·350 0·400 0·355	44·455 42·950 41·150 42·555	26·00 26·65 24·75 26·10	29·15 27·05 26·70 29·45
Átlag: Mittel:	22·15±0·23 1,0	20·29±0·61 3,0	0·340±0·030 8,8	42·780±0·679 1,5	25·87±0·40 1,5	28·09±0·71 2,5
<b>2. Vöröshere (Trifolium pratense L.)</b>						
O	3·82 3·95 3·00 3·00	2·00 2·15 1·70 1·85	0·010 0·010 0·005 0·015	5·830 6·110 4·705 4·865	16·90 17·05 16·30 17·00	6·85 6·50 6·00 6·70
Átlag: Mittel:	3·44±0·26 7,4	1·92±0·09 4,7	0·010±0·002 20,0	5·370±0·362 6,7	16·81±0·17 1,3	6·51±0·19 2,80
P	11·65 12·55 13·60 14·45	6·70 7·00 8·10 7·11	0·320 0·295 0·520 0·410	18·670 19·845 22·220 21·970	30·25 32·45 29·60 29·00	12·00 13·00 12·50 12·10
Átlag: Mittel:	13·06±0·61 4,7	7·23±0·30 4,1	0·386±0·051 13,1	20·676±0·855 4,1	30·32±0·75 2,4	12·40±0·23 1,8
P+K	20·00 19·00 21·25 18·70	13·25 12·40 13·00 12·50	0·545 0·620 0·870 0·700	33·795 32·020 35·220 31·900	35·50 32·55 33·25 32·50	14·85 14·00 14·85 13·80
Átlag: Mittel:	19·74±0·57 2,8	12·79±0·20 1,5	0·683±0·069 10,1	33·213±0·791 2,3	33·45±0·70 2,1	14·37±0·27 1,9

— Lufttrockener Ertrag je Vegetationsgefäß in g					
— Moorboden		Vályog — Lehm Boden			
gyökérgumó Wurzel- knöllchen m %	összesen Zusammen m %	leves rész oberirdische Teile m %	gyökér Wurzeln m %	gyökérgumó Wurzel- knöllchen m %	összesen Zusammen m %
— Luzerne					
0·000	23·40	46·95	43·85	0·110	90·910
0·000	16·050	48·65	45·95	0·125	94·725
0·000	21·100	47·00	43·90	0·125	91·025
0·000	16·850	47·10	44·00	0·145	91·245
0·000+0·0 0,0	19·350+1,74 8,9	47·42+0,41 0,8	44·42+0,51 1,0	0·126+0,007 5,5	91·966+0,918 1,0
0·010	51·060	51·00	47·65	0·885	99·535
0·020	53·520	53·10	48·95	0·900	102·950
0·010	49·110	50·30	48·00	0·800	99·100
0·010	50·710	54·25	49·00	0·950	104·200
0·013+0·003 19,2	51·100+0,990 1,7	52·16+0,91 1,7	48·40+0,34 0,7	0·883+0,031 3,5	101·443+1,258 1,2
0·025	50·225	51·15	52·00	1·375	104·525
0·020	59·070	49·95	50·95	1·340	102·240
0·035	57·235	54·80	55·45	1·425	110·675
0·040	59·090	52·90	53·00	1·460	107·360
0·030+0,005 15,0	58·660+0,466 0,8	52·20+1,06 2,0	52·85+0,95 1,8	1·400+0,003 0,2	106·450+2,172 2,0
0·005	47·805	53·25	47·00	0·155	100·405
0·005	48·905	51·95	44·15	0·120	96·220
0·000	45·300	52·80	44·00	0·100	96·900
0·005	51·205	52·80	45·25	0·195	98·245
0·004+0,001 12,5	48·304+1,226 2,5	52·70+0,27 0,5	45·10+0,69 1,5	0·142+0,021 14,6	97·942+0,88 0,8
0·025	55·175	53·20	50·00	0·225	103·425
0·010	53·710	55·00	52·25	0·295	107·545
0·005	51·455	55·95	53·70	0·300	109·950
0·010	55·560	50·40	48·65	0·270	99·320
0·013+0,004 32,3	53·975+0,93 1,7	53·64+1,22 2,2	51·15+1,13 2,2	0·272+0,017 6,2	105·062+2,340 2,2
— Rotklee					
0·000	23·75	12·50	4·25	0·025	16·775
0·000	23·55	13·00	4·70	0·030	17·730
0·000	22·30	11·90	4·50	0·035	16·435
0·000	23·70	12·00	5·00	0·040	17·040
0·000+0,000 0,0	23·32+0,34 1,4	12·35+0,25 2,0	4·61+0,16 3,4	0·033+0,003 9,7	16·993+0,27 1,6
0·010	42·260	11·95	4·90	0·090	16·940
0·025	45·475	12·60	5·10	0·200	17·900
0·010	42·110	13·00	5·20	0·260	18·460
0·010	41·110	13·00	5·15	0·105	18·255
0·014+0,004 26,4	42,734+0,947 2,2	12,64+0,24 2,9	5,09+0,07 1,2	0,164+0,040 24,4	17,894+0,337 1,9
0·035	50·385	13·00	6·40	0·650	20·050
0·040	46·590	12·50	6·25	0·250	19·000
0·025	48·125	12·50	6·25	0·250	19·000
0·020	46·320	12·20	6·10	0·200	18·500
0·040+0,007 17,5	47,860+0,932 1,9	12,55+0,16 1,2	6,25+0,06 0,9	0,337+0,104 31,2	19,137+0,326 1,6

Trágyázás Düdüny		Légszáraz termés tenyészedényenkint g-okban					
		Homok — Sandboden				T ö z e g	
		leves rész oberirdische Teile m %	gyökér Wurzeln m %	gyökérgumó Wurzel- knöllchen m %	összesen Zusammen m %	leves rész oberirdische Teile m %	gyökér Wurzeln m %
P + N	14·55 14·00 15·00 14·30	7·10 7·25 8·00 6·50	0·100 0·125 0·090 0·165	21·750 21·375 23·190 20·965	31·50 31·00 31·00 30·10	11·25 10·60 9·00 10·00	
Átlag : Mittel :	14·46±0,21 0,95	7·21±0,31 4,3	0·120±0,016 13,3	21·795±0,460 2 1	30·90±0,29 0,9	10·21±0,47 4,6	
P+K+N	22·10 23·00 20·90 22·00	13·00 12·25 11·00 12·00	0·290 0·180 0·125 0·230	35·390 35·430 32·025 34·230	35·60 31·00 35·10 34·35	12·70 9·85 12·50 12·20	
Átlag : Mittel :	22·00±0,43 1,9	12·06±0,41 3,4	0·181±0,043 23,7	34·341±0,798 2 3	34·01±1,03 3,0	11·81±0,66 5,6	
<b>3. Baltacim (Onobrichis sativa Lam.)</b>							
O	3·65 3·50 3·50 3·55	5·85 5·10 4·70 4·95	0·020 0·010 0·010 0·020	9·520 8·610 8·210 8·520	18·00 19·80 16·80 17·55	9·55 10·00 8·15 9·75	
Átlag : Mittel :	3·55±0,01 0,3	5·15±0,24 4,7	0·015±0,002 13,3	8·715±0,281 3,2	18·04±0,63 3,4	9·36±0,41 4,3	
P	12·00 11·90 14·70 11·70	10·75 9·80 11·50 10·00	0·075 0·170 0·050 0·200	22·825 21·870 26·250 21·900	24·70 26·35 26·85 24·40	15·70 13·35 13·65 14·00	
Átlag : Mittel :	12·57±0,71 5,6	10·51±0,38 3,6	0·124±0,036 29,0	23·204±1,036 4,4	25·57±0,60 2,3	14·17±0,52 3,6	
P + K	13·50 15·85 15·00 15·45	16·40 18·35 17·60 18·10	0·270 0·420 0·275 0·185	30·170 34·620 32·875 33·735	24·85 26·05 26·30 25·55	16·85 16·95 17·00 15·05	
Átlag : Mittel :	14·95±0,51 3,4	17·61±0,43 2,4	0·287±0,048 16,7	32·847±0,961 2,9	25·69±0,31 1,2	16·46±0,47 2,8	
P + N	12·85 13·25 14·30 13·90	8·70 9·25 10·00 8·95	0·035 0·045 0·080 0·045	21·585 22·545 24·380 22·895	25·80 27·35 25·10 25·95	14·20 12·45 10·90 11·70	
Átlag : Mittel :	13·57±0,33 2,4	9·23±0,28 3,0	0·051±0,009 17,6	22·851±0,579 2,5	26·05±0,47 1,8	12·31±0,70 5,6	
P+K+N	15·70 16·80 16·00 16·30	14·00 14·60 13·80 14·00	0·085 0·120 0·090 0·085	29·785 31·520 29·890 30·385	27·60 29·10 25·70 26·75	15·00 15·00 13·50 14·90	
Átlag : Mittel :	16·20±0,23 1,5	14·10±0,17 1,2	0·095±0,008 8,4	30·395±0,396 1,3	27·29±0,71 2,6	14·60±0,36 1,3	

## — Lufttrockener Ertrag je Vegetationsgefäß in g

— Moorboden		Vályog — Lehm Boden			
gyökérgumó Wurzel- knöllchen m % <sub>0</sub>	összesen Zusammen m % <sub>0</sub>	leveles rész oberirdische Teile m % <sub>0</sub>	gyökér Wurzeln m % <sub>0</sub>	gyökérgumó Wurzel- knöllchen m % <sub>0</sub>	összesen Zusammen m % <sub>0</sub>
0·000	42·750	13·50	4·25	0·050	17·800
0·005	41·605	11·95	4·00	0·035	15·985
0·000	40·000	13·50	5·00	0·125	18·625
0·000	40·100	13·70	5·10	0·100	18·800
0·001+0·001 100,0	41.111+0,657 1,6	13.16+0,40 3,0	4.58+0,27 5,9	0.078+0,021 26,9	17.818+0,643 3,6
0·000	48·300	15·10	5·05	0·155	20·305
0·000	40·850	12·40	4·95	0·200	17·550
0·005	47·605	13·00	4·80	0·200	18·000
0·000	46·550	13·80	5·00	0·215	19·015
0·001+0·001 100,0	45.821+1,697 3,9	13.47+0,58 4,3	4.95+0,05 1,0	0.193+0,015 7,7	18.613+0,614 3,8

## — Esparsette

0·015	27·565	17·60	6·55	0·700	24·850
0·010	29·810	15·45	6·10	0·660	22·210
0·010	24·960	17·15	7·10	0·890	25·140
0·015	27·315	17·00	7·00	0·800	24·800
0·013+0,001 7,7	27.413+0,991 3,6	16.80+0,46 2,8	6.69+0,22 3,2	0.762+0,051 6,6	24.252+0,684 2,8
0·145	40·545	15·75	8·05	1·035	24·885
0·105	39·805	18·10	8·50	1·560	28·160
0·100	40·600	17·85	8·35	1·630	27·830
0·110	38·510	17·50	8·20	1·300	27·000
0·115+0,010 8,6	39.855+0,507 1,2	17.30+0,60 3,4	8.27+0,10 1,2	1.381+0,135 9,7	26.951+0,748 2,7
0·180	41·880	19·60	10·65	1·690	31·940
0·175	43·175	17·20	8·90	1·725	27·825
0·200	43·500	16·90	9·25	1·750	27·900
0·090	40·690	16·95	9·00	1·610	27·560
0·161+0,024 1,4	42.311+0,643 1,5	17.64+0,64 3,6	9.45+0,41 4,2	1.694+0,030 1,7	28.804+1,047 3,6
0·050	40·050	15·10	7·00	0·200	22·300
0·035	39·835	16·65	9·20	0·210	26·060
0·020	36·020	18·00	8·00	0·700	26·700
0·030	37·680	17·90	8·00	0·225	26·125
0·034+0,006 17,6	38.394+0,955 2,4	16.91+0,67 3,9	8.05+0,45 5,5	0.334+0,118 35,3	25.294+1,009 3,9
0·075	42·675	17·00	8·10	0·325	25·425
0·100	44·200	19·50	9·25	1·000	29·750
0·025	39·225	17·00	6·85	0·600	24·450
0·055	41·705	16·80	7·25	0·755	24·805
0·064+0,015 23,4	41.954+1,043 2,4	17.57+0,64 3,6	7.86+0,53 6,7	0.670+0,141 21,0	26.100+1,230 4,7

## IV.

Trágyázás <i>Düngung</i>	Százalékos arány — <i>Perzentuelles Verhältniss</i>								
	Homok — <i>Sandboden</i>			Tőzeg — <i>Moorboden</i>			Vályog — <i>Lehmboden</i>		
	leveles rész <i>ober-irdische Teile</i>	gyökér <i>Wurzeln</i>	gyökérgumó <i>Wurzelknöllchen</i>	leveles rész <i>ober-irdische Teile</i>	gyökér <i>Wurzeln</i>	gyökérgumó <i>Wurzelknöllchen</i>	leveles rész <i>ober-irdische Teile</i>	gyökér <i>Wurzeln</i>	gyökérgumó <i>Wurzelknöllchen</i>
<b>1. Lucerna — <i>Luzerne</i></b>									
O . . . . .	48·67	50·61	0·72	68·00	32·00	0·00	51·56	48·26	0·18
P . . . . .	42·92	56·13	0·95	48·14	51·84	0·02	51·42	47·71	0·87
P + K . . . . .	40·86	57·75	1·39	43·79	56·15	0·06	49·04	49·65	1·31
P + N . . . . .	55·68	43·78	0·54	51·79	48·20	0·01	53·81	46·05	0·14
P + K + N . . . . .	51·78	47·42	0·80	47·93	52·04	0·03	51·06	48·68	0·26
<b>2. Vöröshere — <i>Rotklee</i></b>									
O . . . . .	64·06	35·75	0·19	72·08	27·92	0·00	72·68	27·13	0·19
P . . . . .	63·16	34·97	1·87	70·95	29·02	0·03	70·63	28·45	0·92
P + K . . . . .	60·34	37·57	2·09	69·89	30·03	0·08	65·57	32·66	1·77
P + N . . . . .	66·35	33·03	0·57	75·16	24·83	0·01	73·88	25·70	0·42
P + K + N . . . . .	64·06	35·12	0·82	74·22	25·77	0·01	72·37	26·59	1·04
<b>3. Baltacim — <i>Espartette</i></b>									
O . . . . .	41·80	58·00	0·20	65·81	33·14	0·05	69·27	27·59	3·14
P . . . . .	54·17	45·30	0·53	64·16	35·55	0·29	64·79	30·41	4·80
P + K . . . . .	45·52	53·61	0·87	60·72	38·90	0·38	61·84	32·22	5·94
P + N . . . . .	59·38	40·39	0·33	67·85	32·06	0·09	66·85	31·83	1·32
P + K + N . . . . .	55·11	44·57	0·32	65·05	34·80	0·15	67·32	30·11	2·57



perzentuelle Verhältnis derselben laut Bodenarten und Differenzdüngung. Die 5. Tabelle enthält die Resultate derjenigen Untersuchungen, in welchen der Stickstoffgehalt des Bodens vor und nach dem Versuch bestimmt wurde.

## V.

Talaj — Bodenart	A talaj nitrogéntartalma ‰-ban Stickstoffgehalt des Bodens in ‰	
	termesztés előtt Vor dem Versuch	termesztés után Nach dem Versuch
Homoktalaj — Sandboden	0·025	0·025
Tőzegtalaj — Moorboden	0·470	0·470
Vályogtalaj — Lehm Boden	0·135	0·135

Az 5. táblázat adatai azt mutatják, hogy a 93 napos kísérleti idő alatt a kísérleti pillangósok a talaj nitrogéntartalmát nem növelték, de nem is csökkentették. Növekvés a nitrogénnel trágyázott tenyészedényben sem volt kimutatható, jeléül annak, hogy ezt a nitrogént — már amennyire az a vizsgálati módszerrel megállapítható — a növény jobbra felhasználta, amit a sokkal gyengébb gyökérgumóképződés is jelez. Ahol pedig N trágyát nem használtunk, ott a gumóképződés sokkal erősebb volt, különösen akkor, ha P és K-val is trágyáztunk. Ezekből, továbbá a talaj nitrogéntartalmának változatlanságából következik, hogy a földfeletti és a földalatti szervekben felhalmozódott nitrogén (kivéve az N-nel trágyázott tenyészedények növényzetét), csaknem mind légköri eredetű.

Legnagyobb gyökérfejlődésű általában a baltacim volt, ami e növény legélelmesebb voltával magyarázható. Különösen homokon és tőzegen fejlődött jól a baltacim gyökere, míg válygon visszamaradt, jeléül annak, hogy ez a nagyon élelmes növény táplálóanyagokban gazdagabb talajon kisebb gyökérrendszerrel is képes földfeletti szerveit ásványi anyagokkal ellátni. A baltacim után a lucerna gyökérfejlődése volt a legnagyobb, s végül a vöröshere következett. Utóbbinak gyökérfejlődése mindegyik talaj-nemen gyengébb volt, ami e növény legigényesebb voltával magyarázható. Talajnem tekintetében homokon volt a legnagyobb a gyökérfejlődés, míg tőzegen és válygon növényfajonként változó erősséggel fejlődött a gyökér.

A baltacim nitrogénben gazdag tőzegtalajon is számbavehető gyökérgumókat fejlesztett. A kísérlet adatai tehát azt mutatják, hogy ez a növény igen hajlamos légköri nitrogén megkötésére. Ez ugyancsak a baltacim legélelmesebb voltának a folyománya. Érdekes jelenség egyébként a baltacimnál az is, hogy *Bacillus radicola*-t tartalmazó talajon sokkal nagyobb mennyiségben (vályog) képes gyökérgumókat fejleszteni, mint az eredetileg meglehetősen steril bányahomokon és tőzegen. Lucernánál és vörösherenél ez ilyen mértékben nem tapasztalható. A kísérlet adataiból utóbbi két növénynek gyökérgumót fejlesztő voltára más nem állapítható meg, minthogy azoknak ez a képessége kb. egyforma. Ez azonban természetesen csak egységnyi mennyiségű gyökérre vonatkozik. A lényegesen erősebb gyökérfejlődésű lucernának tehát végeredményben mégis több gumói vannak, mint a kisebb gyökérfejlődésű vöröshereé.

A lucerna gumóalakja szabálytalanul gömbölyded, a vöröshereé hosszúkas, a baltacimé szabálytalan. A vöröshere és lucerna gyökérgumói

szürkészöldesek s általosan 1—2 mm hosszúak, a baltacímé vörösesek s 3—6 mm nagyok. Mindegyik kipróbált évelő pillangósnál homokos talajon fejlődött a legnagyobb számban gumó, de csak akkor, ha elegendő *Bacillus radicicola* volt a talajban. Ellenkező esetben kisebb arányú volt a gyökér-



1. kép. Baltacिंगyökér részlet gyökérgumókkal a P+K-val trágyázott tenyészedenyből (ered. felv.).

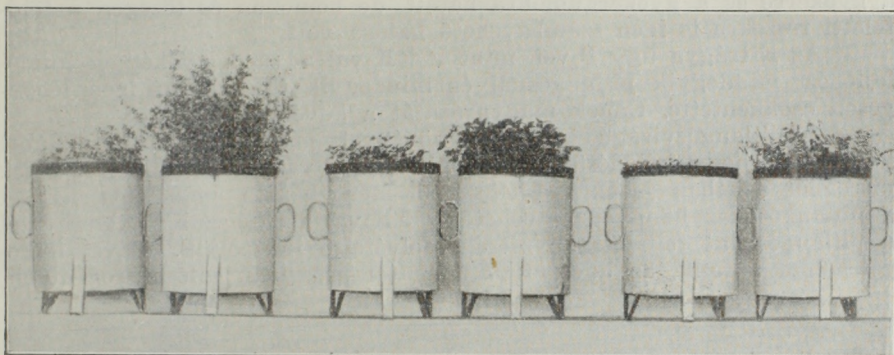
1. Abbildung. Ein Esparsette-Wurzelteil mit Wurzelknöllchen (aus dem mit P+K gedüngten Vegetationsgefäß. Orig. Aufnahme.)

gumófejlődés. Vályog-, de még inkább agyagtalajon kevesebb gumó fejlődik, végül tőzegen ritkán figyelhető meg gumófejlődés.

Az évelő pillangósok fejlődésére legnagyobb hatással a P és K trágya volt.

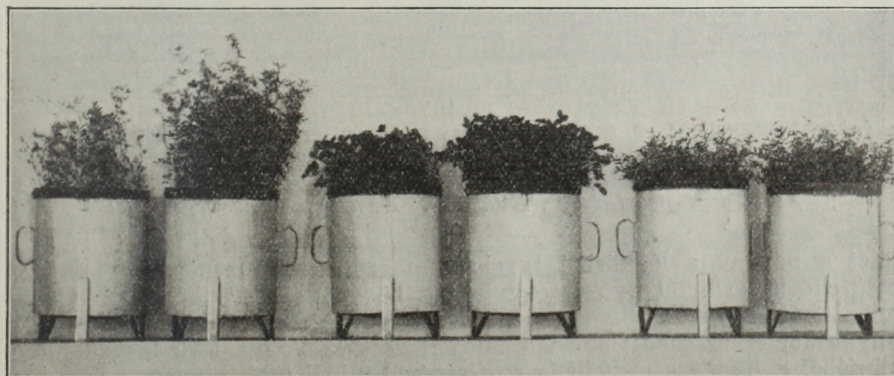
A P iránt a lucerna mutatkozott a leghálásabbnak. A vöröshere és baltacím kb. egyforma, de a lucernánál valamivel kisebb mértékben hállta meg a foszforsavtrágyát. A P nemcsak a földfeletti tömeget, de a

gyökerek és különösen a gyökérgumók mennyiségét is fokozta. A P-trágya után mindegyik talajnem és mindegyik pillangósnál fokozódott a gyökér és a gyökérgumó, míg a leveles rész gyarapodása a P-trágya hatására mindegyik pillangósnál csak homok- és tőzegtalajon volt megfigyelhető.



2. kép. Homoktalaj. 1., 3. és 5. tenyészedény trágyázatlan, 2., 4. és 6. pedig P+K-val trágyázott lucerna, vöröshere és baltacim (ered. felv.).  
2. *Abbildung. Sandboden. 1., 3. und 5. Vegetationsgefäss ungedüngt, 2., 4., 6. mit P+K gedüngte Luzerne, Rotklee und Esparsette (Orig. Aufnahme).*

Felvehető foszforsavban gazdag s általában foszforsavtrágyákat meg nem háláló vályogtalajon a P a trágyázás évében a földfeletti termésre csak a lucernánál hatott. Végeredményben azonban a P-trágyának mindegyik ki-próbált évelő pillangósnál és mindegyik talajnemén nagy volt a hatása.



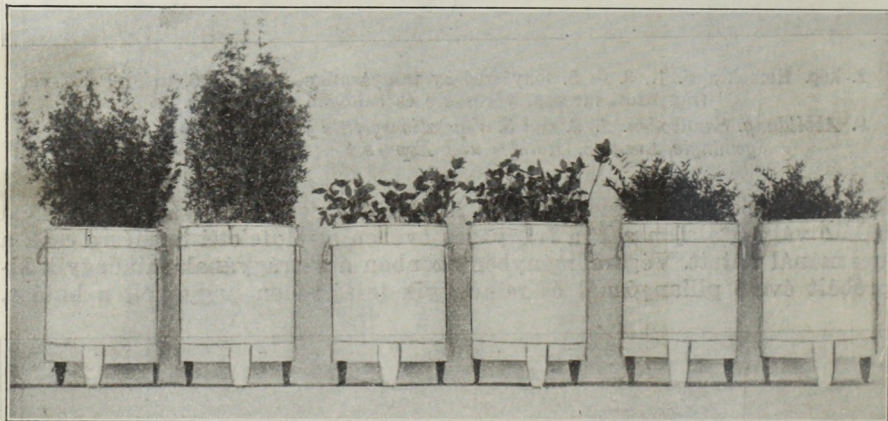
3. kép. Tőzegtalaj. 1., 3. és 5. tenyészedény trágyázatlan, 2., 4. és 6. pedig P+K-val trágyázott lucerna, vöröshere és baltacim (ered. felv.).  
3. *Abbildung. Moorboden. 1., 3. und 5. Vegetationsgefäss ungedüngt, 2., 4., und 5. mit P+K gedüngte Luzerne, Rotklee und Esparsette (Orig. Aufnahme).*

Az évelő pillangósoknál a kálitrágya is, a foszfortrágyához hasonlóan, igen hatásosnak mutatkozott. A kísérleti adatok szerint a vöröshere bizonyult a K-trágya iránt a leghálásabbnak; ezután valamivel kisebb mértékben a lucerna és végül a baltacim. De azért még a baltacimnál is

biztosan kimutatható volt mindegyik talajnemén a kálitrágya hatása. Jelen kísérlet is megerősítette azt a régi tapasztalatot, hogy a K rendszerint homokon és tőzegeken fejt ki nagyobb hatást. A kipróbált évelő pillangósoknál a trágyázás évében a K mindegyik talajnemén főként a gyökérre és a gyökérgumókra hatott, de homokon és tőzegeken a földfeletti részekre is igen számbavehető hatása volt.

Az N-trágya úgy P-vel, mint P + K-val adva, a gyökér- és gumófejlődést mindegyik pillangósnál és mindegyik talajnemén igen lényegesen csökkentette. Ennek magyarázatát a következők adják:

A pillangósvirágú takarmánynövények magas fehérjetartalmából következik, hogy fejlődésükhöz sok nitrogénre van szükségük. Ezt a sok nitrogént azonban jobbára a légkörből merítik. Ha már most ezeket a pillangósokat könnyen felvehető P + K-val trágyázzuk, akkor ezzel a pillangósokat fokozottabb nitrogénfelvételre ingereljük. Mivel nitrogént nem adtunk, az adott P + K-töblettel arányban álló nitrogéntöb-

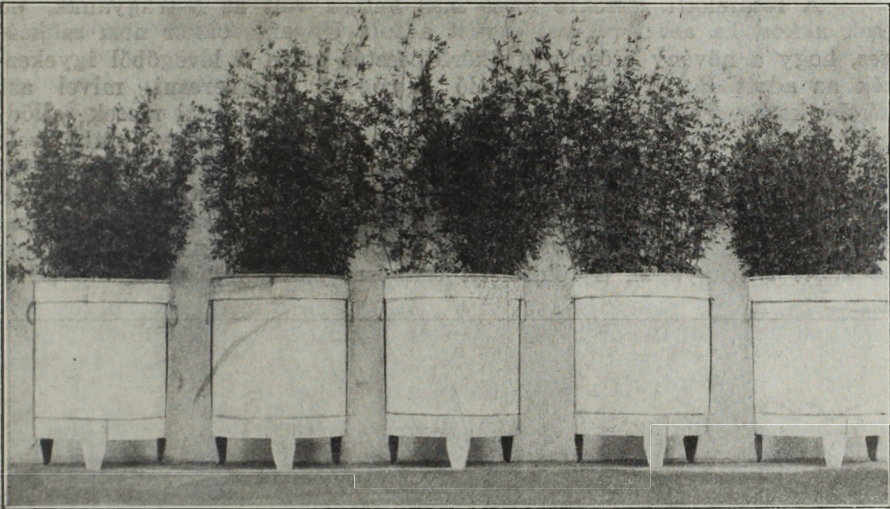


4. kép. Vályogtalaj. 1., 3. és 5. tenyészedény trágyázatlan, 2., 4. és 6. pedig P + K-val trágyázott lucerna, vöröshere és baltacim (ered. felv.).

4. Abbildung. Lehmboden. 1., 3. und 5. Vegetationsgefäss ungedüngt 2., 3. und 6. mit P + K gedüngten Luzerne, Rotklee und Esparsette (Orig. Aufnahme).

letet a növény a légkörből igyekszik megszerezni. Hogy azonban ezt megtehesse, erősebb gyökérzetet kell a növénynek fejlesztenie, hogy az minél jobban keresztül-kasul járhassa a talajt és az adott P + K-táplálóanyag-töbletnek megfelelően a talaj részecekéi között levő levegő nitrogénjéből a *Bacillus radicicola* segítségével minél több nitrogént vehessen fel. Kétségtelen, hogy a P + K hatására egységnyi gyökérmennyiségen is fokozódik a nitrogénygyűjtő gumók száma, de az adatok azt mutatják, hogy nem abban a mértékben, hogy a meglévő gyökéren megszaporodott gumók által megkötött N az adott P + K-val arányban állna, illetve, hogy ne lenne szükség újabb gyökér- és azon nitrogénygyűjtőgumóképződésre. Ha azonban a P-, vagy a P + K-trágyákon kívül N-táplálóanyagot is adunk, az elmondottak szerint természetesen, hogy ez csak a gyökér és gyökérgumó mennyiségére fog hatni csökkentően. Az elmondottakból következnek, hogy az N egymagában is képes lenne a gyökér mennyiségét fokozni, hogy ezáltal a növény az adott N-nek megfelelően

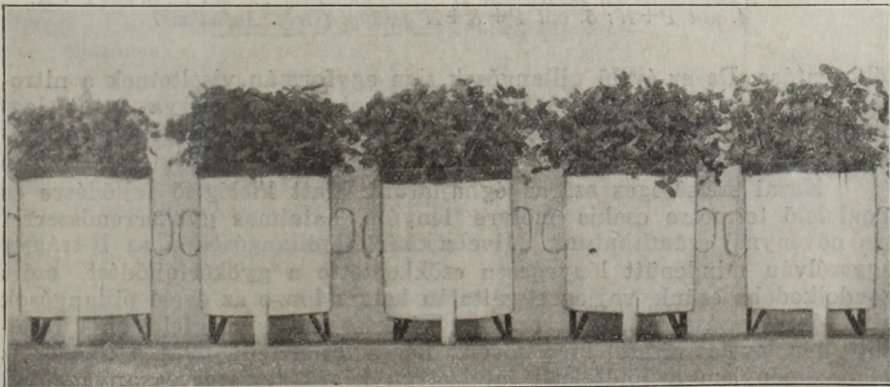
több foszforsavat és kált vehessen fel a talajból. Ez lucernával folytatott korábbi kísérleteim szerint foszforsavban és káliban, továbbá a *Bacillus radiceicola*-ban felette szegény homoktalajon valóban kis mértékben



5. kép. Lucerna tőzegtalajon. 1. edény trágyázatlan, 2. P-vel, 3. P+K-val, 4. P+N-el, 5. P+K+N-el trágyázva (ered. felv.).

5. *Abbildung. Luzerne auf Moorboden. 1. Gefäss ungedüngt; 2. mit P; 3. mit P+K; 4. mit P+N; 5. mit P+K+N gedüngt (Orig. Aufnahme).*

be is következik. De általánosságban az egymagában adott N-trágya után számbavehető gyökértöbbletre mégsem számíthatunk, mert a pillangósoknak N a légkörből ad libitum áll rendelkezésre, tehát a gyökérfeladás általánosságban N-trágyával is csak olyan mértékű lesz, mint

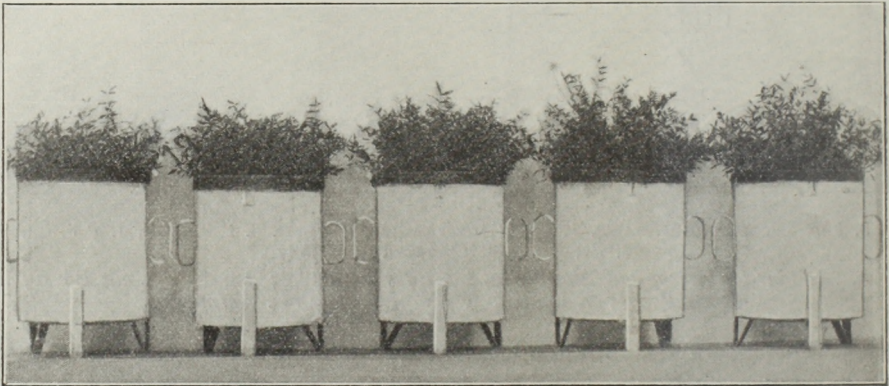


6. kép. Vöröshere tőzegtalajon. 1. edény trágyázatlan, 2. P-vel, 3. P+K-val, 4. P+N-el, 5. P+K+N-el trágyázva (ered. felv.).

6. *Abbildung. Rotklee auf Moorboden. 1. Gefäss ungedüngt; 2. mit P; 3. mit P+K; 4. mit P+N; 5. mit P+K+N gedüngt (Orig. Aufnahme).*

a trágyázatlan parcellán. Abban az esetben pedig, ha P + K-trágyákat adunk, N a gyökér fejlődésére az elmondottak miatt csak csökkentően hathat. Az természetes, hogy N a gyökérgumófejlődést minden körülmények között csökkenti.

A földfeletti részekre kissé más hatása volt az N-trágyának, de csak akkor, ha azt P+K-val együtt adtuk. Ugyanis ekkor nem szükséges, hogy a növény erősebb gyökérfejlesztés útján a levegőből igyekezék az adott P + K-nek megfelelő nitrogént megszerezni, mivel azt készen kapja. Tehát a gyökér helyett inkább a földfeletti részek fejlődnek. Ez az állapot azonban csak a kelést követő néhány hétig volt tapasztalható, utóbb a különbségek majdnem teljesen elmosódtak, jeléül annak, hogy a növényke megerősödése után éppen olyan, vagy még fokozottabb mértékben képes nitrogénszükségletét a légkörből fedezni, mint az adott nitrogéntrágyából. Leginkább még a sovány homokon volt az adott N-trágyának a földfeletti termésre maradandóan számbavehe-



7. kép. Baltacim tőzgetalajon. 1. edény trágyázatlan, 2. P-vel, 3. P + K-val, 4. P + N-el, 5. P + K + N-el trágyázva (ered. felv.).

7. *Abbildung. Esparssette auf Moorboden. 1. Gefäß ungedüngt; 2. mit P; 3. mit P + K; 4. mit P + N; 5. mit P + K + N gedüngt (Orig. Aufnahme).*

több hatása. De az évelő pillangósok sem egyformán viseltetnek a nitrogéntrágyázással szemben. A kísérletek szerint az N-trágya iránt leginkább a vöröshere volt hálás, míg a lucerna és a baltacim azt valamivel kisebb mértékben hálálták meg.

Hazai szélsőséges száraz éghajlatunk alatt kielégítő fejlődésre és megfelelő termésre csakis mélyre lenyúló, hatalmas gyökérrendszerrel bíró növénynél számíthatunk. Mivel a kísérleti pillangósoknál az N-trágya úgyszólván mindenütt lényegesen csökkentette a gyökérfejlődést, ezért gondolkodóba esünk, vajjon egyáltalán helyes lesz-e az évelő pillangósok nitrogéntrágyázása. Másrészt erős gyökérzetet csakis megfelelően kifejlett, dús leveles résszel bíró növény képes fejleszteni, mert a gyökér is végeredményben a földfeletti levélzetben képződött szerves anyagokból épül fel. Az adott nitrogéntrágya pedig — legalább is a fejlődés első időszakában, továbbá steril homokon később is — a földfeletti lombozatot fejleszti. Tehát az évelő pillangósaink nitrogéntrágyázását mindig megfontolással kell végeznünk.

Ha a talaj nitrogénben nagyon szegény és a nitrogéntrágyázás következtében a földfeletti tömeg maradandóbban (tehát nemcsak néhány hétig), pl. az első kaszálásig, erősebben fejlődik, akkor helyénvaló lesz kisebb mennyiségben a nitrogéntrágyázás, de mindig csak P + K-trágyával együtt. Több-kevesebb televényt tartalmazó vályog vagy nem nagyon kötött agyagon azonban az évelő pillangósok nitrogéntrágyázása mindig kétélű és inkább hátrányos lehet. A leghelyesebben akkor járunk el, ha az évelő pillangósoknak szükséges nitrogén mennyiségéről, feltéve természetesen, hogy a talaj tevékenyebb és nitrogénben szegény, istállótrágyával gondoskodunk oly módon, hogy az évelő pillangósok előveteménye alá adjuk a trágyát. Kivételesen kisebb adagban apróra érett istállótrágya a vetés előtt, ősszel is alászáncolható.

A nitrogéntrágyának a gyökér fejlődésére mindig csökkentő hatását hazai viszonyaink között feltétlen igyekezzünk ellensúlyozni azáltal, hogy az első kaszálású évelő pillangóst későbbben, a java virágzás vége felé vágjuk. Ugyanis virágzás táján a földfeletti részek fejlődése nagyon csekély, a levelekben képződött asszimiláták jobbára gyökérképződésre fordíthatnak.

#### Összefoglalás.

30 cm átmérőjű földfeletti tenyészedenyekben egy éven át folyt kísérlet annak megállapítására, hogy a talaj és a különböző trágyák milyen hatást fejtenek ki évelő pillangósaink földfeletti és földalatti tömegének fejlődésére. A kísérlet bányahomokon, nyers tőzegen és jó erőben levő vályogtalajon történt. A kísérleti növény lucerna, vöröshere és baltacim volt.

A legerősebb volt a gyökérfejlődés táplálóanyagokban sovány homoktalajon. A gyökérgumóképződés is homokon általában nagyobb volt, mint nitrogénben gazdagabb talajon, de itt beleszólt a talaj *Bacillus radicola*-tartalma is (vályogtalaj). Savanyú tőzegtalajon gumók alig fejlődtek, kivéve a baltacimet. A baltacimnél mutatkozott egyébként a legnagyobb nitrogéngyűjtőképesség, továbbá gyökérfejlődésével ez a növény igazodott leginkább a talaj táplálóanyagaihoz. Ezután a lucerna következett. A vöröshere gyökérzetének a fejlődését a talaj és a táplálóanyagok már kisebb mértékben befolyásolták.

A P a trágyázás évében a gyökér- és a gyökérgumófejlődést mindegyik pillangósnál nagy mértékben fokozta. De ezenkívül tőzegen és homokon a földfeletti termés is úgyszólván mindegyik pillangósnál megsokszorozta, sőt a lucernával még a felvehető foszforsavban gazdag vályogtalajon is számbavehető földfeletti terméstöbbletet eredményezett. A kísérlet tehát a kipróbált pillangósok közül a lucernát mutatta a leghálásabbnak a P-trágya iránt.

A K-trágya hatása P-hez hasonlóan mindegyik pillangósnál és mindegyik talajnemen kimutatható volt. A K főként a gyökérfejlődést és a gumóképződést fokozta. Ebből az következtethető, hogy a K-trágya a talaj nagyobb mértékű nitrogén-gazdagításának és a későbbi évek jobb földfeletti termésének veti meg alapjait. De ezenkívül a K-homokon és tőzegen már a trágyázás évében is fokozta mindegyik pillangósnál a földfeletti termést. A kísérlet adatai a vörösheret mutatják a K-trágya iránt a leghálásabbnak, ezután a lucernát, végül pedig a baltacimet.

Mind a földfeletti, mind pedig a földalatti tömegre a legnagyobb hatása a P- és K-trágya együttes alkalmazásának volt.

A N-trágya a kipróbált pillangósoknál mindegyik talajnemen a gyökérfejlődést, de még inkább a gyökérgumóképződést lényegesen csökkentette. A földfeletti termésre csak homokon hatott a N-trágya terméskokozóan, főként a vörösherenél. Az utóbbi megállapítás is teljesen megegyezik az előző évben végzett hasonló irányú kísérlettel. Az N-trágyára vonatkozó ez az eredmény megerősíti azt a gyakorlati tapasztalatot, hogy az évelő pillangósok alá csak nitrogénben felette szegény talajon ajánlatos N-trágyát adni, de ekkor is csak kisebb mennyiségben. Még jobb, ha ilyen esetekben az N-trágyát az elővetemény alá adott istállótrágyával pótoljuk. Utóbbi ugyanis kitűnő táplálékul szolgál egyszersmind a *Bacillus radicola*-nak is. Az istállótrágyával tehát a baktériumok nagyobb mértékű elszaporodását is előidézhetjük.

## Kgl. ung. Versuchsstation für Pflanzenbau in Magyaróvár.

Direktor: Josef Gyárfás.

### Düngungsversuche in Vegetationsgefässen zu Luzerne, Rotklee und Esparsette mit besonderer Rücksicht auf die Wurzel- und Knöllchenbildung, sowie Bindung des atmosphärischen Stickstoffs.

Von Dr. E. Villax.

Verfasser stellte in Wagner'schen Vegetationsgefässen mit 30 cm Durchmesser im J. 1931 Versuche mit Luzerne, Rotklee und Esparsette auf kalkhaltigem immunen Sandboden, rohem Moor- und in guter Kraft befindlichem kalkhaltigen Lehmboden mit Düngung verknüpft zur Beobachtung dessen an, wie der Boden und die Düngung auf die Entwicklung der oberirdischen und unterirdischen Masse der perennierenden Kleearten einwirken.

Die stärkste Wurzelentwicklung zeigte sich im nährstoffarmen Sandboden. Auch die Knöllchenbildung war im Sandboden allgemein eine grössere als auf den stickstoffreicheren Böden, aber dabei spielte der Gehalt des Bodens an *Bacillus radiceola* auch eine Rolle. Im sauren Moorboden entwickelten sich Wurzelknöllchen beinahe gar nicht, mit Ausnahme bei der Esparsette. Auch zeigte letztere die grösste Stickstoffsammelfähigkeit. Ferner richtete sich die Wurzelentwicklung der Esparsette noch am meisten nach den im Boden enthaltenen Nährstoffen. Dann folgte die Luzerne, während der Boden und dessen Nährstoffgehalt das Wurzelsystem des Rothkleees schon minder beeinflussten.

P-Düngung steigerte im ersten Jahre die Wurzelentwicklung und Knöllchenbildung auf den 3 Versuchsböden und bei den zum Versuche herangezogenen 3 perennierenden Kleearten in grossem Masse, und vielfältigte ausserdem auf dem Moor- und Sandboden auch ihre oberirdische Masse. Auf dem an Phosphorsäure reichen Lehmboden konnte die Phosphorsäuredüngung bei Luzerne eine beträchtliche oberirdische Ernteerhöhung auswirken, bei Rotklee und Esparsette aber nicht. Bei diesem einjährigen Versuche zeigte sich die Luzerne am dankbarsten der Phosphorsäurezufuhr gegenüber.

Die Wirkung des K-Düngers konnte bei allen drei Kleearten auf allen drei Versuchsböden beobachtet werden. K-Dünger wirkte hauptsächlich auf die Wurzel- und Knöllchenentwicklung und legte damit die Grundlagen zu einer grösseren Stickstoffanreicherung des Bodens und einer kräftigeren Entwicklung der oberirdischen Teile in den künftigen Jahren. Ausserdem wirkte der K-Dünger im ersten Jahre auf den Moor- und Sandboden bei jedem Schmetterlingsblütler auf die oberirdische Masse. Bei dem Versuch erwies sich der Rotklee am dankbarsten der K-Düngung gegenüber, dann folgte die Luzerne und endlich die Esparsette.

Sowohl auf die Blatt- und Stengel- als auch auf die Wurzel- und Knöllchenbildung zeigte den grössten Einfluss die P + K-Düngung.

Der N-Dünger verminderte sowohl bei Luzerne, Rotklee und Esparsette, als auch auf allen Bodenarten die Wurzelbildung und noch mehr den Knöllchenbefall. Die N-Zufuhr erhöhte die oberirdische Pflanzenmasse nur auf dem an Stickstoff sehr armen Sandboden, besonders beim Rotklee.

Eine N-Zufuhr in geringerem Masse kommt zu Kleearten in der Praxis nur auf sehr stickstoffarmen Böden in Betracht, noch am besten



in Form einer Stallmist-Düngung unter die Vorfrucht gegeben. Wendet man zu Kleesaaten Stickstoffdüngung an, so trachte man die damit verursachte verminderte Wurzelbildung dadurch auszugleichen, dass man den ersten Schnitt möglichst spät abnimmt. Zur Zeit der Blüte ist die Entwicklung der oberirdischen Teile eine sehr geringe und die Assimilaten nehmen mehr an der Wurzelbildung Teil.

## M. kir. Földtani Intézet, Budapesten.

Igazgató: Böckh Hugó dr.

### Összefüggések a talaj higroszkópossága, adszorbeált bázisai és néhány fizikai tulajdonsága között.

#### I. közlemény.

Irta: Kühn István dr.

Már a Nagy-Kúnságon végzett 1930. évi agrogeológiai felvételeimről írt hivatalos jelentésemben<sup>1</sup> bizonyítottam, hogy a talajok higroszkópossága szorosan összefügg a talaj által adszorbeált bázisokkal. Az összefüggés további pontosabb megállapításához legelőször a vizsgálati eljárásokat kellett javítani és csak ezután nyertem az alább közölt adatokat. Nagyon érdekes, hogy *Vageler* gondolatokban gazdag fejtegetései során<sup>2</sup> egészen más úton, az enyéimhez teljesen hasonló következtetésekre jutott, noha — természetesen — kettőnk eredményei egyes pontokban különböznek. Már csak erre való tekintettel is, érdekes lehet saját kísérleteimet is ismertetni.

Mintegy 105 talaj báziskicszerelődesi adatainak összefoglaló áttekintésénél vettem észre először, hogy a higroszkópos víztartalom és az adszorbeált (kicszerelődes) bázisok mennyisége között bizonyos párhuzamoság mutatkozik. Rövid számítással kitűnt, hogy a talaj ilyen víztartalma nem származhat a talajban levő sóktól, minthogy az így számított vízmennyiség még a legszélsőségesebb esetekben is túl kicsi volt a találthoz képest. Több eredménnyel kecsgetett az a régi feltevés, hogy a higroszkópos víz bizonyos tekintetben mérték az adszorbeáló felület nagyságára nézve, amivel viszont az adszorbeált bázisok mennyisége változna párhuzamosan. Ennél a feltevésnél azonban legalább két újabb nehézség lép fel: 1. Nincs biztos módszer az adszorbeált hidrogénionok meghatározására; 2. Fel kell tételezni, hogy az adszorpciós felület az adszorbeált ionokkal bizonyos tekintetben mindig telítve van, hiszen ezen feltétel nélkül nem változhatnának parallel az adszorbeált ionok és a higroszkópos víz mennyisége. A 2. feltétel azonban egyáltalán nem magától értetődő. Ezen újabb feltevések alapján azt kellett várni, hogy a fenti mennyiségek közötti parallelitás teljes, vagyis, hogy az adszorbeált bázisok mennyiségének milli-aequivalensekben kifejezett értéke (= „S“) osztva a higroszkópos víz %-számaival állandó számot eredményez.

Az 1. táblázat számértékei azt mutatják, hogy a fenti hányados kísérletiileg talált értékei még a javított vizsgálati módszerekkel dolgozva is jóval felülmúlják a hibahatárokat. Hogy a hányados ingadozásait kellőleg értékelhessük, ismertetni fogom a használt vizsgálati eljárásokat.

1. táblázat. A vizgált talajok analizisének eredményei. — *Tabelle 1. Analysendaten der untersuchten Böden.*

Sorszám Nummer	Az adszorbeált ionok milligramm-aequivalensekben <i>Adsorbierte Ionen in Milliaequivalenten</i>				«S»-érték <i>Wert «S»</i>	Higr. víz <i>Hygr. Wasser</i> %	S		pH (víz) <i>pH (Wasser)</i>	pH (KCl) <i>pH (KCl)</i>	CaCO <sub>3</sub> % <i>CaCO<sub>3</sub></i> %	Összes-só <i>Gesamt-salz</i> %
	Ca <sup>..</sup>	Mg <sup>..</sup>	K	Na			Hy %	S <i>S</i> Hygr. %				
1	11.40	7.62	0.63	1.36	21.01	2.61	8.05	8.0	7.7	8.3	0.260	
2	31.15	10.05	0.76	4.30	46.26	6.27	7.38	7.7	6.8	0	0.139	
3	14.99	2.99	0.49	2.46	20.93	2.34	8.94	7.7	7.5	4.3	0.208	
4	6.04	2.66	0.35	2.11	11.16	1.24	9.00	8.2	7.6	3.8	0.218	
5	5.85	2.28	0.56	1.08	9.77	1.07	9.13	6.2	5.6	0	0.030	
6	3.73	3.24	0.51	5.08	12.56	1.36	9.23	8.8	7.5	0	0.103	
7	4.62	1.36	0.35	1.14	7.47	0.85	8.79	8.2	7.6	3.5	0.030	
8	8.45	8.30	0.49	3.12	20.36	2.66	7.65	8.7	7.6	14.6	0.088	
9	17.35	9.07	0.55	3.43	30.40	3.80	8.00	8.0	7.5	2.3	0.132	
10	27.08	25.33	0.57	9.43	62.41	6.44	9.69	7.5	7.3	4.3	0.430	
11	0.20	7.32	1.41	14.57	23.50	3.32	7.08	9.0	8.3	27.6	0.030	
12	5.85	4.36	0.49	1.26	11.96	1.25	9.57	8.4	8.1	75.4	0.030	
13	6.93	2.38	0.38	0.83	10.52	1.11	9.48	8.3	8.1	57.6	0.030	
14	1.23	8.39	0.51	1.43	11.56	1.35	8.56	8.8	8.2	52.4	0.030	
15	2.60	6.25	0.69	1.52	11.06	1.57	7.04	8.8	8.2	54.7	0.030	
16	1.03	2.88	0.33	0.91	5.15	0.57	9.03	8.6	8.5	32.3	0.030	

A pH-, CaCO<sub>3</sub>- és összesség-meghatározásokat dr. Bugarszky Miklós úr végezte. — *Die pH-, CaCO<sub>3</sub>- und Gesamtsalz-Bestimmungen sind von Dr. Nicolaus Bugarszky ausgeführt.*

Az adszorbeált bázisokat *Hissink* szerint<sup>3</sup> határoztam meg, azzal a kis változtatással, hogy a  $\text{Ca}^{++}$  és  $\text{Mg}^{++}$  kicserélésére  $n/1 \text{ K Cl}$ -ot használtam  $\text{Na Cl}$  helyett. Így tökéletesebb a  $\text{Ca}^{++}$  és  $\text{Mg}^{++}$  kicserélődése és az analitikai meghatározás is előnyösebb.

A higroszkóposág mérésére nem a *Mitscherlich*-féle eljárást<sup>4</sup> használtam, minthogy tömegvizsgálatra kissé körülményes. Elsősorban meggyőződtem arról, hogy a mi klimatikus körülményeink között a talajok légszáraz állapota egyáltalán nem labilis állapot, mivel az elporított talajok vékony rétegben, pormentes szobában kiterítve már egy hét múlva 0'1%-ra súlyállandóak lettek. Még pedig télen-nyáron ugyanahhoz az egyensúlyi állapothoz jutottak el. A légszáraz állapot stabilitása szempontjából ez nagyon megnyugtató és kielégítő eredmény volt, minthogy a higroszkópos víz meghatározásának ennél nagyobb hibaforrásai is vannak. A „teljesen légszáraz“ talajok 5–5 g-ját pontosan becsiszolt fedőjű lapos mérőedényben 4 órán keresztül  $105^\circ \text{C}$ -nál szárítottam, majd gondosan befedve, mindjárt lehűlés után (10–15 perc múlva) mértem. A kiszáritást a *Huber Sándor-cég*<sup>5</sup> kitünően bevált szárítószekrényében végeztem. Ez a szárítószekrény a beállított hőmérsékletet úgyszólván tizedfokra tartotta meg.<sup>6</sup> Ez azért volt fontos, mert a talajok egyenlőtlen, elégtelen vagy túlságos kiszáritása számbajövő hibaforrás.

$\text{Ca Cl}_2$ -exsiccátort, stb. nem használtam, mert velük újabb hibaforrások nyílnak meg. Hasonlóan nem célszerű sokáig várni a talajok lehülését, minthogy a kiszáritott talajok még a becsiszolt fedelű mérőedényben is lassan vizet szívnak a levegőből. A szárítással talált súlycsökkenéseket a szárazmaradéokra vonatkoztatva számítottam. Az említett hibaforrások miatt a kísérleti higroszkóposági értékek pontossága egyelőre csak kb.  $\pm 4\%$  (relatív %!). 5% higroszkóposágnál tehát kb.  $5 \pm 0.2\%$ .

Az ismertetett vizsgálati módszerek pontossága most már élesen mutatja, hogy az adszorbeált bázisok osztva higroszkópos víz-alkotta hányados távolról sem a kísérleti hibák miatt ad eltérő értékeket (1. táblázat). Az esetleg adszorbeált hidrogénionok figyelembevétele sem segít, minthogy ez a hányados a lúgos és erősen lúgos talajok esetében éppen úgy ingadozik, mint a savanyú, tehát „telítetlen“ talajfélésegeknél.

Bár nem sikerült tehát bizonyítani az adszorbeált bázisok és a higroszkópos víz mennyisége között a pontos lineáris összefüggést, mégis van egy fontos eredmény: Azzal az egyetlen megállapítással ugyanis, hogy az adszorbeált bázisok és a higroszkópos víz mennyisége között egy *csaknem lineáris* összefüggés van, a higroszkóposág régi felület-elméletétől teljesen eltértünk. A régi elméletben nincs szó ionokról, az új megállapításban nincs szó felületről, csak ionokról! Az új megállapításban a felületnek — hallgatólagosan — nyilvánvalóan csak közvetett szerepe van. Ha pedig ez így van, indokolatlan volt nem mol-okban kifejezni a higroszkópos víz mennyiségét, amikor az adszorbeált ionokat milliequivalensekben mérjük. Az új kifejezésmód (2. táblázat) azonnal mutatta, hogy az adszorbeált ionokkal együtt talált higroszkópos víz mennyisége körülbelül egyenlő az illető ionmennyiség más úton számított hidratációs vizével. Ezzel a felismeréssel rögtön meg lehetett magyarázni az S/Hy-értékek eltéréseit: az egyes ionfélésegek hidratációja ugyanis különböző. Most már csak megbízható hidratáció-értékeket kellett keresnem!

A szakirodalomban nagyon sok, egymástól eltérő hidratációs adat szerepel; legújabbban — átviteli számok alapján — *Remy* közölt ilyen adatokat.<sup>7</sup> Teljesség kedvéért az ő egész összefoglaló táblázatát közlöm. Az

2. táblázat. — Tabelle 2.

Sorszám Number	«S» milligram- aeq.-ben	Higr. víz milli- gram-molokban	Hy m.-mol S m.-aeq.
	«S» in Milliaeq.	Hygr. Wasser in Millimol.	Hygr. Millimol. «S» Milliaeq.
1	21·01	145·0	6·9
2	46·26	348·3	7·5
3	20·93	130·0	6·2
4	11·16	68·9	6·2
5	9·77	59·4	6·1
6	12·56	75·6	6·0
7	7·47	47·2	6·3
8	20·36	147·8	7·3
9	30·40	211·1	6·9
10	62·41	357·8	5·7
11	23·50	184·4	7·8
12	11·96	69·4	5·8
13	10·52	61·6	5·9
14	11·56	75·0	6·5
15	11·06	87·2	7·5
16	5·15	31·7	6·2

első számításoknál szándékosan használtam az ő nyers középértékeit, (amelyek pedig még jelentékenyen hibásak lehetnek) tudva azt is, hogy adatainak az itteni kísérleti körülményekre való közvetlen alkalmazása nem egészen jogosult (l. alább).

3. táblázat. H. Remy hidratációs adatai.

Tabelle 3. Die Hydratationszahlen von H. Remy.

Ion	A hidratációs számok — Die Hydratationszahlen			középértékben im Mittel
	a kloridokból von den Chloriden	a bromidokból von den Bromiden	a jodidokból von den Jodiden	
H·	0·9	1·1	—	1·0
Li·	12·6	—	—	12·6
Na·	8·1	8·8	—	8·4
NH <sub>4</sub> ·	4·4	—	—	4·4
K·	4·0	4·0	—	4·0
Mg·	14·1	13·4	11·6	13·3
Ca·	12·1	8·6	8·7	10·0
Sr·	7·8	8·2	9·5	8·3
Ba·	4·5	3·6	(7·8)	4·1

Ezekkel a nyers középértékekkel az 1. táblázat báziskicserélődési adatai alapján számítottam a higroszkóposságot (4. táblázat). A számításnál a következő értékeket használtam:

1 m. aeq.  $\text{Ca}^{..} = \frac{1}{2000} \text{Ca}^{..}$  megfelel  $10 \cdot 0/2 = 5$  m. mol  $\text{H}_2\text{O} = 0 \cdot 090$  g  $\text{H}_2\text{O} = a$

1 m. aeq.  $\text{Mg}^{..} = \frac{1}{2000} \text{Mg}^{..}$  megfelel  $13 \cdot 3/2 = 6 \cdot 6$  m. mol  $\text{H}_2\text{O} = 0 \cdot 119$  g  $\text{H}_2\text{O} = b$

1 m. aeq.  $\text{K} \cdot = \frac{1}{1000} \text{K} \cdot$  megfelel 4·0 m. mol  $\text{H}_2\text{O} = 0 \cdot 072$  g  $\text{H}_2\text{O} = c$

1 m. aeq.  $\text{Na} \cdot = \frac{1}{1000} \text{Na} \cdot$  megfelel 8·4 m. mol  $\text{H}_2\text{O} = 0 \cdot 151$  g  $\text{H}_2\text{O} = d$

A fentiek szerint tehát négyismeretlenes lineáris egyenlet szerint számítjuk a higroszkópos víz mennyiségét:

$$H_y \text{ szám.} = ax + by + cv + dz \dots \dots \dots 1.$$

Ebben az egyenletben x, y, v, z az egyes ionféleségek mennyiségét (milliaequivalensekben), a, b, c, d a hozzájuk kapcsolt vízmennyiségeket (milliaequivalensenként grammokban) jelentik.

#### 4. táblázat. A számított és talált higroszkóposságok.

Tabelle 4. Die berechneten und gefundenen Hygroskopizitäten.

Sorszám Numer	Az egyes ionokra számított vízmennyiségek <i>Die berechnete Wassermenge der einzelnen Ionen</i>				A higroszkóposság számított   talált összege		Különbőség <i>Differenz</i>
	Ca <sup>..</sup>	Mg <sup>..</sup>	K <sup>·</sup>	Na <sup>·</sup>	<i>Summe der berechn.   gefund. Hygroskopizität</i>		
1	1·03	0·91	0·05	0·21	2·20	2·61	+0·41
2	2·80	1·20	0·05	0·65	4·70	6·27	+1·57
3	1·35	0·36	0·04	0·37	2·13	2·34	+0·21
4	0·54	0·32	0·03	0·32	1·21	1·24	+0·13
5	0·53	0·27	0·04	0·16	1·00	1·07	+0·07
6	0·34	0·39	0·04	0·77	1·54	1·36	-0·18
7	0·42	0·16	0·03	0·17	0·78	0·85	+0·07
8	0·76	0·99	0·04	0·47	2·26	2·66	+0·40
9	1·56	1·08	0·04	0·52	3·20	3·80	+0·60
10	2·44	3·01	0·04	1·42	6·91	6·44	-0·47
11	0·02	0·87	0·10	2·20	3·19	3·32	+0·13
12	0·53	0·52	0·04	0·19	1·28	1·25	-0·03
13	0·62	0·28	0·03	0·13	1·06	1·11	+0·05
14	0·11	1·00	0·04	0·22	1·37	1·35	-0·02
15	0·23	0·74	0·05	0·23	1·25	1·57	+0·32
16	0·09	0·34	0·02	0·14	0·59	0·57	-0·02

A számított és talált higroszkóposság megegyezése a legtöbb esetben váratlanul jó, bár nagyobb eltéréseket is találunk. Utóbbiaknál rendszerint a számított értékek a kisebbek, bár egy fordított eset is van. Nem szabad különösebb jelentőséget tulajdonítani a differenciák többnyire pozitív előjelének, mint hogy a *Remy*-től átvett hidratációs adatok esetleg kissé alacsonyak is lehetnek.

A 4. táblázat számértékeinél az egyezés éppen úgy nem teljes, mint *Vageler* eredményeinél.<sup>9</sup> Nincs ebben semmi különös, ha meggondoljuk, hogy sok hibaforrást még ezeknél a kísérleteknél is figyelmen kívül hagytunk. Pl. a talajok humuszanyaga már 105° C-nál is adhat le némi vegyileg kötött vizet, ami illetéktelenül növeli a higroszkópos víz talált értékét. Ennek a lehetőségét mutatja az a körülmény, hogy egyes talajvizek szilárd maradéka 105° C-on kiszárítva megbarnul.

Ellenkező értelemben befolyásolja a kísérleti eredményeket a talaj oldható sótartalma. Minthogy az oldható sókhoz legfeljebb kevés kristályvíz tartozik, az 1. táblázatban foglalt adszorpciós adatokban pedig az oldható sók is bennefoglaltatnak, ezért a 4. táblázatbeli „számított“ értékek egy kicsit túl nagyok, a „talált“ értékek tehát túl kicsinyek ebből a szempontból. Másrészt egészen bizonyos, hogy a különben kitűnő *Hissink*-féle módszernél sem sikerül 2 lit. oldattal teljesen kieserélni az adszorbeált ionokat, ami a számított higroszkóposságokat egy kicsit lefelé tolja el. Még egész sor hibaforrást lehetne felsorolni, amelyeket mindet csak különleges meggondolásokkal lehetne számításba venni. Ez azonban túl messze vezetne és most nem is szükséges. A közölt adatok alapján úgyis egészen világos, hogy a talajok higroszkópossága valóban az adszorbeált ionok hidratációjától van.

Van azonban egy közvetlen és döntő bizonyíték is a fenti megállapítás helyessége mellett: ha ugyanis híg savval a talajokból az adszorbeált ionokat kimossuk, akkor a talaj a higroszkóposságát is gyakorlatilag teljesen elveszti. Ez a kísérlet egyúttal a higroszkóposság régi felületelmélete ellen is a legközvetlenebb bizonyíték, minthogy az így kimosott talajok felülete, ill. kolloidális tulajdonságai szemmel láthatólag nem csökkentek. Ha ugyanis a felesleges savat jól kimossuk, a bázis nélküli talajok is erősen peptizálódhatnak. A higroszkóposzágnál a felületnek tehát csakugyan csupán közvetett szerepe van, minthogy ezzel a kísérlettel végérvényesen bebizonyult, hogy a higroszkóposságot nem közvetlenül maga a felület, hanem a rajta adszorbeált ionok szolgáltatják.

Az egész kérdés további pontos vizsgálataira exakt kísérleteket kell végezni a talajnál „tisztább“ anyagokon, hogy megismerjük a hibaforrások nagyságát, pontosabb hidratációs számokat kapjunk, stb. Az eddigi eredmények is elegendők azonban arra, hogy mélyebben bepillantassunk a talajok kolloidkémiai felépítésébe. Előbb azonban a jelenség fizikai magyarázatával kell foglalkoznunk.

#### Az adszorbeált ionok hidratációjának elmélete.

A talajok higroszkóposságának megmagyarázásához tulajdonképpen már *H. Rodewald* és *A. Mitscherlich* tették meg az első lépést, amikor megállapították, hogy a talajok higroszkópos víztartalma egyazon relatív gőztenzió mellett független a hőmérséklettől.<sup>9</sup> A mai hidratációs elmélet tisztá felismerése azonban *Vageler*-rel kezdődik. Saját első kísérleteim és közleményeim még függetlenek *Vageler*-től és el is térnek az ő felfogásától. *Vageler* elmélete abból indul ki, hogy az adszorbeált ionok a saját hidratációs vízburokjuk relatív gőznyomását is csökkentik, még pedig egyenesen arányosan az ebben a vízburokban lévő korpuzkulárnormalitással (a részecskék koncentrációjával). Pl. ha egy talaj egyensúlyba jutott a 10%-os kénsav vízgőztenziójával, akkor a talaj adszorbeált ionjainak és a 10%-os kénsavnak relatív vízgőztenziója, ozmózis nyomása, e réven korpuzkulárnormalitása is egymással egyenlő. A 10%-os kénsav

korpuszkułárnormalitása *Vageler* számítása szerint 2'25 normál. Ezen az alapon állítja fel egyenletét:

$$Hy = \frac{1}{2 \cdot 25} (T - 0 \cdot 5 \left( \frac{Ca}{2} + \frac{Mg}{2} \right)) \dots \dots \dots 2.$$

Itt: Hy = higroszkópos víz 10%-kénsav fölött %-ban.

T = 100 g talaj adszorbeált ionjai milliaequivalensekben.

Ambár az egyenlet levezetése zseniálisan egyszerű és elegáns és a kísérlefelekkel elég jól látszik egyezni, mégis néhány elméleti és kísérleti aggály merül fel ellene.

1. Maga *Vageler* is hangsúlyozza, hogy a talajok higroszkópossága egyazon T-, ill. S-értéknél is más és más lehet az adszorbeált ionok minősége szerint. Erre az ő egyenlete csak részben nyújt lehetőséget. A 2. egyenletben ugyanis a higroszkóposság csak T-től, ill. (Ca + Mg)-tól függ, ezeken belül azonban az egyes ionféleségek tetszés szerint változhatnak. Az egyvegyértékű ionokra nézve pl. mindegy volna, akár K', Na' vagy H'-ionok vannak az adszorpciós komplexumban. Annál kevésbbé érthető a formula fenti fogalmazása, minthogy a *Vageler*-közölte hidratációs számok is nagyon különbözőek. Ez az ellentmondás azonban egyáltalán nem csökkenti nagyvonalú fejtegetéseinek értékét.

2. *Vageler* egyenletében a T-érték szerepel, valamennyi adszorbeált ionnak, így a H'-ionoknak is azonos szerepét jelezve. Ez a feltevés nemcsak a hidratációs adatokkal, hanem az én kísérleti eredményeimmel is ellentmondásban van. A telítetlenség meghatározására szolgáló összes mődszerek megégyeznek abban, hogy a semleges reakciójú talajok még mindig kb. 30% H-iont tartalmaznak. A 4. táblázat talajainak reakciója pH = 6'2—9'0 között van, a számított és talált higroszkóposságok különbsége a pH-értékkel mégsem látszik összefüggésben lenni. Így pl. az 5. talaj pH = 6'2., a 11. sz. talaj pH = 9'0, mégis a számított és talált higroszkóposság mindkettőnél kb. egyformán egyezik. A 2. sz. talaj pH = 7'7, a 10. sz. talaj pH = 7'5, mégis az előbbinél nagy pozitív, az utóbbinál negatív eltérés van. Ha a hidrogénionok korpuszkułárnormalitásukkal vennének részt a higroszkóposságban, ennek a körülménynek a hidrogén mellőzésével számított és a talált adatok eltéréseinek tendenciájában mutatkoznia kellene. Ezt azonban a 4. táblázat adatain egyáltalán nem látjuk, sőt inkább az látszik, mintha a *hidrogénionoknak a higroszkóposságban semmi nagyobb szerepe nem volna*. Erről is lesz még szó.

*Vageler* képlete csak közel áll a higroszkóposság eredeti hidratációs felfogásához, valójában azonban nem azt fejezi ki, hanem valami olyat, amit a higroszkóposság ozmózis elméletének lehetne nevezni. Még nincs eldöntve, hogy melyik helyesebb a két felfogás közül.

Mindazonáltal *Vageler* kiinduló megállapításának helyesnek kell lennie: Egyensúly esetén a környezet és a hidratációs vízburok relatív gőznyomásának egyenlőnek kell lennie. Azt is elfogadhatjuk, hogy a relatív tenziócsökkenés arányos a korpuszkułárnormalitással, csak az egyes ionféleségek arányossági tényezője más és más. Pl. *Remy* szerint (3. táblázat) a Na' a K'-nál kétszer erősebben hidratizált. Ez azt jelenti, hogy bár azonos körülmények között a kétféle ion vízburokjának rel. gőztenziója egyenlő, mégis a Na' korpuszkułárnormalitása csak fele a K'-énak. A Na' egyazon normalitás mellett a K'-nál kétszer erősebben csökkenti a rel. gőztenziót, vagy, ami ugyanaz: a tenziócsökkentés számításánál a Na' normalitását a K'-hoz képest kétszeresen kell venni. Nyilvánvaló, hogy az egyes ionféleségek eltérő hidratációját ez a különböző

tenziócsökkentő képességük okozhatja. A higroszkópos víz számításánál éppen ezért nem csupán a nyers korpuszkulárnormalitást, hanem ezt a különböző „aktivitást“ is figyelembe kell venni.

Ha ezt a szempontot *Vageler* egyenletén érvényesítjük, akkor egészen általánosan  $n$ -féle ion esetére a következő egyenletet kapjuk:

$$Hy = \frac{f_1'x_1 + f_2'x_2 + \dots + f_n'x_n}{\text{korpuszkulárnormalitás}} \dots \dots \dots 3. a.$$

vagy

$$Hy = \frac{f_1x_1 + f_2x_2 + \dots + f_nx_n}{\text{relatív tenziócsökkenés}} \dots \dots \dots 3. b.$$

Itt  $f_1, f_2, \text{ stb.}$  az egyes  $x_1, x_2, \text{ stb.}$  minőségű és mennyiségű ionokra jellemző faktorok. A szokásos négyféle ( $\text{Ca}^{\cdot\cdot}, \text{Mg}^{\cdot\cdot}, \text{K}^{\cdot}, \text{Na}^{\cdot}$ ) ion és egy fix rel. gőzteniő esetében ezek az egyenletek az egészen egyszerű 1. egyenletbe mennek át. Látható az is, hogy a 2. egyenlet a 3. a) és 3. b) egyenleteknek csak egy speciális esete.

Megjegyzem, hogy a 3. b) egyenlet nevezőjét *Vageler* képlete szerint alakítottam. Egyes kísérleteim azonban máris arra mutatnak, hogy a fenti egyszerű összefüggés a higroszkóposság és relatív gőzteniő közötti összefüggést csak közelítőleg fejezi ki.

*Remy* táblázatából (3. tábl.) kivehető, hogy úgy az egy-, mint a kétvegyértékű ionoknál a hidratáció általában nő az atomátmérő csökkenésével. Ez a tény teljesen egyezik *Hevesy* megállapításával,<sup>(1)</sup> amely szerint csak a kisméretű, viszonylag nagy elektromos töltésű testek hidratizálnak (pl. az ionok). Eszerint csak a kisebb organikus ionok vannak hidratálva. A kolloidrészecskék viszont nem hidratizáltak, mert elektromos töltésükhöz képest a tömegük óriási. Viszont nemcsak a kationok, hanem az anionok is hidratizálva vannak, így pl. a  $\text{Cl}^{\cdot}, \text{Br}^{\cdot}, \text{J}^{\cdot}$ , stb. ionok. Erről szintén lesz még szó.

A  $\text{H}^{\cdot}$ -ionok itt is kivételt képeznek, mert bár a legkisebb az átmérőjük, mégis a legkevésbé vannak hidratizálva. A  $\text{H}^{\cdot}$ -ion ezen különállása — mint rendesen — valószínűleg itt is nagy mozgékonyásával függ össze. A sebesen mozgó  $\text{H}^{\cdot}$ -ion felületén a gyakori és heves összeütközések következtében nem tudnak megmaradni a vízmolekulák. Ez a feltevés tudná megmagyarázni egyelőre azt a paradoxont, amelyen eddig szándékosan átsiklottam: *Remy* adatai ugyanis aránylag híg vizes oldatokban levő ionok hidratációjára vonatkoznak. Az oldat belsejében azonban a relatív gőzteniőt 100%-osnak tételezzük fel. Ezeket az adatokat tulajdonképpen nem lehetne alkalmazni a szobalevegőn kiszáradt talajokra, ahol a rel. gőznyomás közel se 100%. Annál csodálatosabb, hogy az ezen adatokkal számított higroszkóposságok a kísérleti eredményekkel jól egyeznek. Ezen — egyelőre csodálatos véletlennek tekinthető — tény pontos fizikai magyarázata még hiányzik. Feltehető, hogy éppen az ionok mozgékonyságának van benne szerepe. A mozgó ionok hidratációja dinamikus egyensúly volna, az ionok hidratációs ereje és mozgási energiájának ellenhatása között. Az ionok ütközéseinek ereje — mozgási energiájuk — úgy hatna, mintha a víz belsejében csökkent volna a gőznyomás. Könnyen lehetséges, hogy e gondolatmenet révén az ionok mozgási energiájáról való tudásunk újabb adalékkal fog gyarapodni.

Az egyes ionfélésegek hidratációs ereje és mozgási energiája különböző. Az első növelni, a második csökkenteni akarja a hidratációt. Az egyes ionok tényleges hidratizáltságát legalább e két erő hatásainak egyensúlya szabja meg.



Allandó külső *abszolút* gőznyomás mellett az ionok hidratációja csökken a hőmérséklettel, minthogy ez a külső *relatív* gőznyomás csökkenését jelenti: növekvő hőmérséklettel csökken a hidratáció. A vízben mozgó ionok mozgási energiája nő a hőmérséklettel, aminek ugyancsak a hidratáció csökkenése a következménye. Melegítéskor a talaj fokozatosan elveszti a higroszkópos vizet. Egy-egy ion teljes átmérője (ion + vízburok) ezen folyamatok következtében kisebb lesz, az ion „közelebb tud férkőzni“ az adszorbeáló kolloid részecskéhez, az adszorpció ereje megnövekszik. A higroszkóposág hidratációs magyarázatát erősen támogatja az a körülmény, hogy az ionok adszorpciója tényleg nő a hőmérséklettel.<sup>12</sup>

### A talaj kolloidchemiai felépítéséről.

A higroszkóposág hidratációs elméletével újabb széles út nyílt a talaj kolloidchemiai szerkezetébe való bepillantásra.

A legfontosabb tény, amelyre ezen az úton támaszkodhatunk, az, hogy *a légszáraz talajok víztartalmából úgyszólván csakis az adszorbeált kationok hidratációs vizére futja*. Ebből az egy dologból sok minden következik:

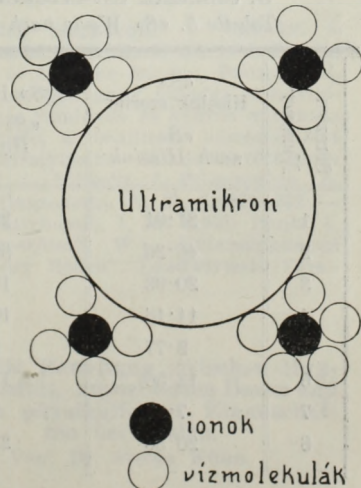
a) Nagyobb mennyiségű anion nem fordulhat elő talajban adszorbeált állapotban, minthogy az anionok is hidratizálva vannak, vagyis bizonyos mennyiségű higroszkópos vizet jelentenének. Viszont adszorbeált  $Al^{+++}$  és  $Fe^{+++}$  ionoktól származó jelentékeny mennyiségű higroszkópos vizet már találtam nagy kicserélési aciditású talajban.

b) Ha a talajokban tényleg van nagyobb mennyiségű hidrogénion *ionalakban* adszorbeálva, akkor a  $H^+$ -ion még 1 mol. vízzel sem lehet hidratizálva. Ha viszont egyszer bizonyosak lehetnének arról, hogy a  $H^+$ -ion tényleg hidratizálva van, ha csak 1 mol. vízzel is, akkor ki kell zárunk azt az esetet, hogy a talaj nagyobb mennyiségű  $H^+$ -iont *ionalakban* tart lekötve. A  $H^+$ -ionok tehát vagy hidratizálva, vagy adszorbeálva nincsenek nagyobb mennyiségben. (Az sincs kizárva, hogy se hidratizálva, se adszorbeálva nincsenek.)

c) Ugyanez áll az  $OH^-$ -ionokra is.

d) De nem futja a kísérletileg talált vízmennyiségből egy külön, a „felületen adszorbeált“ vízre sem. *Az ultramikronok maguk tehát teljesen „szárazak“*, csak az ionok hidratációs vize visz nedvességet rájuk. Ezt a megállapítást bizonyossá teszi egyrészt az a tény, hogy *az ionjaitól megfosztott talajok — felületük megtartása mellett! — higroszkóposágukat is elvesztik*. Másrészt teljesen egyezik Hevesy említett megállapításával, hogy az ionoknál lényegesen nagyobb részecskének nincsenek hidratizálva.

e) A fentiek alapján könnyű az ultramikronok vázlatos szerkezetét megállapítani: *A száraz ultramikron felületén vízmolekulákkal körülvett adszorbeált ionok ülnek*. (1. ábra.)



1. ábra. Az ultramikronok vázlatos szerkezete.

Abb. 1. Schematische Struktur der Ultramikronen.

Bizonyosra vehetjük, hogy a vízmolekulák az ionokat adszorbeált állapotban is körülveszik, vagyis, hogy csak a vízmolekulák érintkeznek az ultramikron felületével. Ha ez nem így volna, akkor csak nehezen tudnánk megmagyarázni az adszorpciónak a hőmérséklettel való növekedését.

Nem tárgyalom egyelőre azt a kérdést, hogy az új felfogás szerint hány ion tapadhat így az ultramikronon. Az a lehetőség azonban megvan, hogy kellő számú adszorbeált ion és vízmolekula esetében az egyes vízburokok egységes vízhártyává folynak össze. Az utóbbi eset nagyon közel állna *Vageler* „ozmózis” egyenletéhez. Nagyon valószínű azonban, hogy a 3. a) és 3. b) egyenletekben szereplő, az egyes ionféleségekre jellemző hidratációs faktorok ilyenkor is érvényesülnek.

Legalább számomra kétségtelennek látszik, hogy az új felfogás a tiszta kolloidkémiában is nagyon termékenynek fog bizonyulni.

#### A higroszkóposág hidratációs elméletének néhány gyakorlati alkalmazása.

1. A kísérletileg talált *Hy*-értékek nagyon jól alkalmazhatók jó közelítő „*S*”-érték meghatározására. Ugyanis az *S/Hy*-hányadosok értéke bár más és más a különböző talajoknál, mégis egymáshoz elég közelálló, amint az 1. táblázat számai is mutatják. Az 1. táblázatban a legkisebb hányados 7'04, a legnagyobb 9'69, számtani közepesük kb. 8'5. Ha tehát a légszáraz talajok *Hy*-ját ezzel az átlagos számmal megszorozzuk, „*S*”-re elég jó közelítő értékeket kapunk. Ilyen „*S*”-értékeket találunk az 5. táblázatban a már tárgyalt 16 talajra vonatkozólag. A *Hissink* módszerével kapott (1. táblázat) és az új számítással nyert „*S*”-értékek megegyezése alig marad el a *Kappen—Sauerlandt*-féle „*S*”-módszer pontossága mögött.<sup>13, 14</sup> A *Hy* alapján való számításnak az utóbbi felett az az előnye van, hogy mésztartalmú talajokra is használható, míg a *Kappen—Sauerlandt*-féle eljárás az alkalmazandó mézskorrekció nagysága miatt nagyobb

5. táblázat. «*S*»-értékek *Hissink* szerint és *Hy*-ból számítva.  
Tabelle 5. «*S*» Werte nach *Hissink* und annähernd berechnet aus *Hy* ‰.

Sorszám Nummer	« <i>S</i> » <i>Hissink</i> szerint « <i>S</i> » nach <i>Hissink</i>	« <i>S</i> » <i>Hy</i> -ből « <i>S</i> » von <i>Hy</i> ‰	Sorszám Nummer	« <i>S</i> » <i>Hissink</i> szerint « <i>S</i> » nach <i>Hissink</i>	« <i>S</i> » <i>Hy</i> -ből « <i>S</i> » von <i>Hy</i> ‰
1	21·01	22·2	9	30·40	32·2
2	46·26	53·3	10	62·41	54·7
3	20·93	19·9	11	23·50	28·2
4	11·16	10·5	12	11·96	10·6
5	9·77	9·1	13	10·52	9·4
6	12·56	11·5	14	11·56	11·4
7	7·47	7·2	15	11·06	13·3
8	20·36	22·5	16	5·15	4·8

szabad mésztartalom esetén már nem egészen határozott. Ne felejtjük el, hogy minden 1%  $\text{CaCO}_3$  20 milliaeq. korrekciót jelent!

Az „*S*”-értéknek a *Hy* alapján való számítását laboratóriumunkban már sok sikerrel alkalmaztuk.

2. Kétséges esetekben, pl. gipszet vagy magnéziumsókat tartalmazó talajoknál, amikor az összes eddigi „S“-módszerek felmondják a szolgálatot, az „S“ fenti számításmódja biztos felvilágosítást nyújt. Került a kezembe pl. egy olyan talaj, amelynek az összetétele *Hissink* módszerével vizsgálva:

100 g talajban:	0.05 mg. aeq. Ca <sup>++</sup>
	16.61 „ „ Mg <sup>++</sup>
	0.66 „ „ K <sup>+</sup>
	3.30 „ „ Na <sup>+</sup>

Osszesen: 20.62 mg. aeq. adszorbeált ion.

Rögtön feltűnt a magnézium nagy mennyisége (80%!). A talaj mésztartalma a *Scheibler*-készülékkel 13.7%. Hy = 0.87%.

A szokásos módon számítva az „S“ értéke:  $S \approx 8.5 \times 0.87 \approx 7.4$ . Ez az eredmény rögtön valószínűvé tette, hogy a talaj oldható magnéziumsókat tartalmaz. Valóban: ezen talaj vezetőképessége erősen kiugrott a többi hasonló talaj vezetőképességéhez képest! De a talaj többi tulajdonságai tekintetében is úgy viselkedett, mintha 20-nál jóval kisebb volna az „S“ értéke, amint azt későbbi közleményeimben be fogom mutatni. Ezen talaj adszorpciós komplexumának *valószínű közelítő* összetétele tehát:

100 g talajban:	0.05 mg. aeq. Ca <sup>++</sup>
	3.39 „ „ Mg <sup>++</sup>
	0.66 „ „ K <sup>+</sup>
	3.30 „ „ Na <sup>+</sup>

Osszesen: 7.40 mg. aeq. adszorbeált ion.

A *Hissink*-módszerrel talált többi ion oldható só volna.

### Irodalom.

<sup>1</sup> A m. kir. Földtani Intézet kiadásában fog megjelenni. — <sup>2</sup> Ztschr. f. Pflanzenern., 21, 1–2; 21, 6; 22, 1–2; 22, 3–4. Az érintett rész: 21, 6, 331. — <sup>3</sup> *Groningen* B.: Vorgeschlagnene Methoden. — <sup>4</sup> Bodenkunde. — <sup>5</sup> *Huber* Sándor, Budapest, I. Műegyetem. — <sup>6</sup> Ez az új rendszerű szárítószekrény valóban nagy haladás a szárítószekrények technikája terén. Kevés gázt fogyaszt, nincs romlandó és kényes automata szabályozója, elég széles hőmérsékleti közön beállítható, a beállított hőmérsékletet mégis bámulatos egyenletesen tartja. — <sup>7</sup> Die elektrolytische Wasserüberführung: Fortschr. d. Chem., 19, 2, Serie A u. B, Berlin, 1927. — <sup>8</sup> Ztschr. f. Pflanzenern., A, 22, 3–4, 207–208. — <sup>9</sup> Bodenkunde. — <sup>10</sup> Ztschr. f. Pflanzenern., A, 21, 6, 331–332. — <sup>11</sup> Koll.-Ztschr., 21, 129 (1917). — <sup>12</sup> *Freunlich*: Kapillarchemie, I. 303 (1930) Punkt 4. — <sup>13</sup> *Kappen*: Die Bodenazidität, 1929, 169. — <sup>14</sup> *Sauerlandt*, W.: „Untersuchungen über die Bestimmung des Kalksättigungszustandes der Böden“. Landwirtsch. Vers.-Stat., 113, 70–82 (1931).

### Zusammenfassung.

Ung. königl. Geologische Anstalt  
Budapest, Ungarn.

Director: Dr. Hugo Böckh.

Über die Beziehung zwischen Hygroskopizität, adsorbierten Basen und einigen physikalischen Eigenschaften bei Böden.

Von: Dr. Stefan Kühn.

Es wurde ausführlich bewiesen, dass die Hygroskopizität der Böden von der Hydratation der vom Boden adsorbierten Ionen herrührt. Auf Grund dieser Auffassung könnte die Grundkonstruktion der mit adsorbierten Ionen belagerten Ultramikronen festgelegt werden: Die mit Was-

sermolekeln umhüllten Ionen lagern sich auf die trockene Oberfläche des Ultramikrons. Die neue Vorstellungsweise führte zu einer guten, einfachen, annähernden Methode zur Bestimmung des Wertes „S“ von Böden.

### Summary.

Hung. Royal Geological Institut,  
Budapest, Hungary.

Director: Dr. Böckh.

Relations between the hygroscopicity, bases absorbed and any physical characteristics of soils.

By: Dr. Stephen Kühn.

It has been thoroughly proved that the Hygroscopicity of soils is derivating of the Hydratation of ions adsorbed by the soil. Assuming this assumption the scematic construction of the Ultramikrons covered with adsorbed ions could be stated: The ions covered with molekules of water are adsorbed to the dry surface of the Ultramikron. This new hypothesis has been leading to a good, simple, approximate method for the determination of the value „S“ of soils.

## Törvényhatósági Vegyvizsgáló Állomás Sopron.

Vezető: Német Vilmos.

### Foszforhatás és foszforabszorbeió.

Irta: Várallyay György, okl. vegyész-mérnök.

Egyre nyilvánvalóbb, hogy a foszfortrágyák szántóföldi hatása főképen attól függ, hogy a talaj fizikai és kémiai úton mennyire köti le, absorbeálja az illető foszfortrágya hatóanyagát, illetve mennyire emeli a bevitt foszfortrágya a talaj oldható foszfor tartalmát.

Az úgynevezett „határértékes“ módszerek a hatás előre való megállapítása végett a talaj oldható foszfortartalmának meghatározására fektetik a fősúlyt és azt mondják, hogy van egy határ, amelyen túl az adagolt foszfor már nem emeli a termést. Hazai talajainknak csak igen kis — legfeljebb 5—10%-a olyan, hogy foszforgazdagság miatt nem valószínű rajtuk a foszforhatás. Hisz talajvizsgálataink közben igazán ritkaság, ha foszfor nélkül összefüggő azotobakter hártját, „Neubauer“-rel 6—8, „Sigmond“-dal 70 mg. P<sub>2</sub> O<sub>5</sub>-t, „aspergillus“-sal 5 gr. talajon 0.8 gr. aspergillus termést kapunk.

A talajok zöme szegény oldható foszforban, olyan tehát, amelyen a „határértékes“ módszerek szerint jó foszforhatás várható. Sopronmegyei talajvizsgálataink folyamán is alkalmunk volt ezt megállapítani.

Csődalkozással kell azonban tapasztalnunk, hogy a „határértékes“ módszerekkel egyformán foszforban szegénynek: „foszforigényes“-nek talált talajokon a gazdák foszfor műtrágya fogyasztása és a foszfortrágyák hatásáról alkotott véleménye igen eltérő. A gazdáknak ilyenfajta — szinte már évtizedek óta alakuló — véleménye pedig nem lebecsülendő adat egy-egy talaj természetét illetőleg, és sok esetben többet ér, mint egy-két szántóföldi műtrágyakísérlet.

Vannak sopronmegyei községek: összefüggő területek, hol a gazdák véleménye a szuperfoszfátokról nagyon kedvező és a szuperfoszfát fogyasztás pld. az 1928. évben kat. holdankint az 50 kg.-t is meghaladta.

Vannak viszont sopronmegyei községek, kb. az egész „Rábaköznek“ nevezett terület ilyen, ahol minden propaganda, minden próbálgatás, minden kísérletezés dacára sem tud a szuperfoszfátok meghonosodni, mert egynéhány kedvező tapasztalat mellett a hatás általában nem kielégítő.

Kezdetben arra kellett gondolnom, hogy az egyébként jól termő rábaközi földek oldható foszforban való gazdagsága a nem kielégítő hatás oka. Csakhamar meggyőződhettem, hogy a Rábaköz földjei nem gazdagok oldható foszforban, sőt határozottan szegények, amit a talajvizsgálatokon kívül az is bizonyít, hogy ezeken a földeken más vidékekhez képest gyakoribb és nagyobb megdülési károk vannak, amely jelenlét foszforban gazdag földeknél nem szokott előfordulni. Nem is a két vidék eltérő — haladó és maradi — gondolkozásában avagy a jó és rossz értékesítési viszonyokban van a nagymértékű, illetve minimális szuperfoszfát használat oka, hanem annak komoly talaj-okai vannak.

A foszfortrágyákra jól reagáló talaj típusát egy geresdi talajon (egy tavalyi répaműtrágyázási kísérlet szerint 1 kat. holdra adagolt 200 kg. szuperfoszfát 18%-os termésemelkedést adott), a szuperfoszfátra rosszul reagáló talajtípust pedig egy szanyitalaj mintán ismertetek, amelyet az intenzíven gazdálkodó győri püspökségi uradalom azzal a kérdéssel küldött be laboratóriumunkba, hogy mi lehet az oka, hogy azon minden igyekezet és jó szándék dacára sem jár sikerrel a szuperfoszfátok és rheniafoszfátok használata sem.

A két minta szokásos talajvizsgálati adatai a következők:

	geresdi	szanyi talaj
pH . . . . .	8,05	7,1
CaCO <sub>3</sub> . . . . .	1,7	0,0
hidr. aciditás . . . . .	0,0	4,1
lugosság Sigmund szerint . . . . .	78	46
azotobakter próba . . . . .	0,044	0,044
Sigmund foszfor . . . . .	11,5	1,37
Neubauer foszfor . . . . .	2,3	0,58
Neubauer káli . . . . .	24,5	18,2
aspergillus foszfor nélkül 5 gr. talajon . . . . .	0,13	0,07
aspergillus káli nélkül 5 gr. talajon . . . . .	1,06	0,70
kötöttség Arany szerint . . . . .	42	63
	hum. vályog	hum. kötött agyag

Ezen megszokott vizsgálati adatok egyike sem okolja eléggé a szanyi földön a szuperfoszfát nem kielégítő hatását.

A foszforabsorpciós jelenségek vizsgálata azonban a két talaj között lényeges különbséget állapít meg és okot mutat a két talajon észlelt eltérő szuperfoszfát hatásra vonatkozóan.

A foszforabsorpciót vizes, híg salétromsavas és 1%-os citromsavas oldatokban tanulmányoztam.

1. Vizes oldatban. 500 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikba 100—100 gr. talajt mértem, s egyik próbához 100 cm<sup>3</sup> vizet, másikhoz 100 cm<sup>3</sup> KH<sub>2</sub> PO<sub>4</sub> oldatot öntöttem, mely épen 20 mg. P<sub>2</sub> O<sub>5</sub> — tartalmazott. 24 óráig gyakori rázogattal mellett állni hagytam a lombikokat, majd 500 cm<sup>3</sup>-re dest. vízzel felöntve azokat ½ óráig ráztam s a tisztulásig üllepítettem azokat. A tiszta oldat 50 cm<sup>3</sup>-ben Urbanek szerint kolorimetrikusan meghatároztam a foszfort s az eredményt 100 gr.-ra számítottam át. Számos meghatározás eredményeképpen: ha 500 cm<sup>3</sup> víz, az adagolt 20 mg. P<sub>2</sub> O<sub>5</sub>-ből 1 mg.-nál kevesebbet bír kioldani, akkor már a talaj abszorbeióját túl nagyoknak kell minősíteni.

	geresdi	szanyi talaj
vízben oldható $P_2 O_5$ az eredeti talaj . . . .	2,2 mg.	1,6 mg.
vízben oldható $P_2 O_5$ 20 mg. $P_2 O_5$ hatására . .	6,7 "	2,3 "
500 cm <sup>3</sup> víz kioldott a 20 mg. $P_2 O_5$ -ből . . .	4,5 "	0,7 "
100 gr. talaj abszorbeált a 20 mg. $P_2 O_5$ -ből . .	15,5 "	19,3 "

2. Híg salétromsavas oldatban. Az eredeti talaj mellett olyan talajon is elvégeztem a Sigmond szerinti foszfor meghatározást, melynek 25 gr.-ja előzőleg 5 mg.  $P_2 O_5$ -t tartalmazó (100 gr.-ra 20 mg.)  $KH_2 PO_4$  oldattal állott 24 óráig gyakori rázogatózás közben.

	geresdi	szanyi talaj
Sigmond féle foszfor az eredeti talajban . . .	11,5 mg.	1,37 mg.
" " " 20 mg. $P_2 O_5$ hatására . . . .	28,9 "	4,8 "
" " " emelkedés . . . .	17,4 "	3,4 "
a talaj abszorbeált a 20 mg.-ból $P_2 O_5$ -t . . .	2,6 "	16,6 "

3. 1%-os citromsavas oldatban. Az aspergillus eljárás segítségével. Lemértem 50 cm<sup>3</sup> Erlenmayerokba 5–5 gr. talajt, egyik próbához 5 cm<sup>3</sup> vizet, másikhoz olyan 5 cm<sup>3</sup>  $KH_2 PO_4$  oldatot adtam, mely 1 mg.  $P_2 O_5$ -t tartalmazott. (100 gr.-ra 20 mg.) 24 óráig gyakori rázogatózás közben állni hagytam a próbákat, majd hozzáadva az 1%-os tápoldatot, a rendes aspergillus eljárást hajtottam végre. Sok meghatározás eredményeképpen: ha 5 gr. talajon 0,1 gr.-nál kisebb az aspergillus termés emelkedés a jelzett foszfor hatására, akkor már a talaj foszforabszorbeióját túl nagyinak kell minősíteni.

	geresdi	szanyi talaj
aspergillus termés 5 gr. eredeti talajon . . . .	0,13 gr.	0,07 gr.
" " " 5 " foszforozott talajon . . . .	0,33 "	0,13 "
" " " termésemelkedés 5 gr. talajon . . . .	0,20 "	0,06 "

Határozottan megállapítható, hogy a szanyi talaj a geresdihez viszonyítva úgy vizes, híg salétromsavas, mint 1%-os citromsavas oldatban túl erősen köti le a beléje vitt oldható foszfort és jóval kisebb mértékben emeli a bevitt oldható foszforsó a szanyi talaj: vízben, híg salétromsavban, 1%-os citromsavban oldható foszfor tartalmát. A szanyi talajon a szuperfoszfát nem kielégítő hatásának ez az oka.

Kézenfekvő a gondolat, hogy az olyan talajon, mint a szóbanforgó szanyi, amely oldható-foszforban szegény és az oldható foszforsókat erősen megkötő tulajdonságú, talán a Thomas salak vagy a Rhenania foszfát sikeresebben alkalmazható, mert ezek vízben oldhatatlanok lévén, a talaj foszforsavukat nem abszorbeálhatja. Laboratóriumi kísérleteim egyenlőre ezen nézetnek ellenkezőjét sejtetik. A geresdi és szanyi talaj 100–100 gr.-ját megtrágyáztam nagyon gondos összekevergetés mellett 20 mg.  $P_2 O_5$ -t tartalmazó  $KH_2 PO_4$  oldattal, szuperfoszfáttal és Rhenania foszfáttal és elvégeztem ezen megtrágyázott talajkombinációkon is az aspergillus eljárást. Az eredmény ez volt:

	geresdi	szanyi talaj
aspergillus termés 5 gr. eredeti talajon . . . .	0,13 gr.	0,07 gr.
" " " $KH_2 PO_4$ -es " . . . .	0,33 "	0,13 "
" " " szuperfoszfátos " . . . .	0,32 "	0,12 "
" " " rhenaniafoszfátos talajon . . . .	0,31 "	0,12 "

A Rhenaniafoszfát nem okozott nagyobb termésemelkedést, mint a  $KH_2 PO_4$  vagy a szuperfoszfát még a szanyi talajon sem. A szanyi talaj

károsan nagy foszfort lekötő képessége még a rhenaniafoszfát hatóanyagával szemben is érvényesül.

Ha a most megindult országos műtrágyázási kísérletekkel párhuzamosan folyó talajvizsgálatok a talaj foszforabszorbeiójára is tekintettel lesznek, úgy ezen nagy perspektívájú szempont csakhamar gyakorlati alkalmazást nyerhet s úgy bel-, mint külföldi viszonylatban gyarapíthatja a magyar talajvegyészek érdemeit.

### Referat.

**Städtische chem. Untersuchungsstation zu Sopron.**

Leiter: **W. Németh.**

**Phosphorwirkung und Phosphorabsorption.**

Von: **G. Várallyay.**

Die Ursache der eventuellen Wirkungslosigkeit der Phosphordünger kann nicht nur im Reichtume des Bodens an löslichem Phosphor bestehen, sondern darin, dass der Boden den wirkenden Teil des Phosphordüngers zu stark absorbiert, so dass trotz Phosphorgabe der lösliche Phosphorgehalt des Bodens kaum steigt. Es zeigt sich die relativ übergrosse Absorption nicht nur in wässriger, sondern auch in verd. salpetersauriger und 1%-er zitronensäuriger Lösung. Die Methoden zur Bestimmung der Wirkung der Phosphordünger müssen der Phosphorabsorption der Böden mehr Aufmerksamkeit schenken.

### M. Kir. Mezőgazdasági Növénybiokémiai Intézet, Budapest.

Igazgató: **Bodnár János dr.**, egyetemi ny. r. tanár.

#### A gabonafélék üszögbetegségeinek biokémiája.

IV. Közlemény.<sup>1</sup>

#### Higanysókat hatásmechanismusa a búzaköszögszórókra.<sup>2</sup>

Irta: **Bodnár János dr.** és **Terényi Sándor dr.**

#### Elméleti rész.

A búza-köszög elleni védekezésnél fontos szerepet játszanak azok a csávázószerek, amelyek hatóanyagként valamilyen anorganikus vagy organikus higanyvegyületet tartalmaznak. A higanyos csávázószerek<sup>3</sup> szemben a rézgálicca biztosan megölik az üszögszórókat (a rézgálicca nem öli meg a szórókat, hanem csak hátráltatja a kicsírázásukat) és nem

<sup>1</sup> I. közlemény: *Bodnár János dr., Villányi Irén dr. és Terényi Sándor dr.*, Kísérletügyi Közlemények XXX. 353, 1927; II. közlemény: *Bodnár János dr. és Terényi Sándor dr.*, Kísérletügyi Közlemények XXXIII. 132, 1930; III. közlemény: *Terényi Sándor dr.*, Kísérletügyi Közlemények XXXIII. 344, 1930.

<sup>2</sup> E közleményben ismertetett vizsgálatokról, amelyeket szerzők javarészt 1924–25-ben végeztek, egy rövid előzetes közlemény jelent meg. *Chem. Ztg.* 50, 109, 1926.

<sup>3</sup> *Bodnár János dr.*, Kísérletügyi Közlemények XXX. 263, 1927; *Bodnár János dr., Róth Evelin Lili dr. és Tergina Irén dr.*, Kísérletügyi Közlemények XXXII. 69, 1929.

befolyásolják károsan a vetőmag csírázását. Az irodalomban<sup>4</sup> számos vizsgálat található arra nézve, hogy a merkuriklorid (szublimát) és a higanyos csávázószerek milyen töménységű oldatban és mennyi ideig tartó behatás után ölik meg az üszögspórákat; *Pichler* és *Wöber*,<sup>5</sup> valamint *Krauss*<sup>6</sup> az üszögspórák Hg-adszorbeiójára (HgCl<sub>2</sub>-ból) is végeztek vizsgálatokat, mindezek azonban egyáltalában nem nyújtanak felvilágosítást arra nézve, hogy a különböző higanyvegyületek milyen módon fejtik ki hatásukat, vagyis a higany hatásmechanismusa az üszögspórákra nem ismeretes. Jelen közleménysorozat I—III. részében ismertetett vizsgálataink teljesen tiszta képet nyújtanak a réznek az üszögspórákra kifejtett hatásmechanismusa felől, hasonló módokon igyekeztünk a higany hatásmechanismusáról is tájékozódást szerezni.

Kísérleteinkhez a következő higánysókat használtuk: HgCl<sub>2</sub>, HgBr<sub>2</sub>, Hg(CN)<sub>2</sub>, Hg(C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub>. Ezek közül az első három, csak kis mértékben disszociálóló só (viszonylagosan a HgCl<sub>2</sub> disszociál a legjobban), míg a Hg(C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub> vizes oldatban jól disszociál. Legelőször azt vizsgáltuk, hogy a kőüszögspórák e higánysók egyenértékű (0,01, 0,05, 0,10% HgCl<sub>2</sub>-ra számítva) vizes oldataiból mennyi higanyt adszorbeálnak. Az adszorbeiót ép úgy, mint a rézadszorbeiót közvetett (a spórákról leszűrt oldatban visszamaradt higanyt) és közvetlen (a spórákban adszorbeált higanyt) úton határoztuk meg.

Az 1. táblázatban közölt vizsgálati adataink szerint a közvetett és közvetlen higany meghatározások eredményei elég jól egyeznek, tehát a kőüszögspórák higanyadszorbeiója — hasonlóan a rézadszorbeióhoz — nem megfordítható. A kőüszögspórák a Hg(CN)<sub>2</sub>-oldatból egyáltalában nem adszorbeálnak higanyt és a többi oldatból adszorbeált higany mennyiség abszolút értékben nő, relatív értékben csökken az oldatok higanykoncentrációjával. A higanyadszorbeió legkisebb a HgBr<sub>2</sub>-ból (204—258%), utána következik a HgCl<sub>2</sub> (269—365%), majd a Hg(C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub> (350—1015%). Az adszorbeált higany mennyisége tehát elég nagy s különösen meglepő, hogy a 0,1%-os Hg(C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-oldatból 10,15%, vagyis a súlyuknak <sup>1</sup>/<sub>10</sub> részét kitevő higany mennyiséget képesek a kőüszögspórák adszorbeálni. Viszonyítva a HgCl<sub>2</sub>-hoz a HgBr<sub>2</sub>-ból 21,5—29,7%-kal kisebb, Hg(C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-ból pedig 32,7—191,9%-kal nagyobb a higanyadszorbeió. Az adszorbeált higany mennyisége merkurikloridból 24 órás csávázás után átlag 30%-kal több, mint <sup>1</sup>/<sub>4</sub> órás csávázásnál. A Hg(CN)<sub>2</sub>-nál 0,1%-osnál töményebb 0,5—1,0% oldatokkal végzett kísérletekben sem tapasztaltunk higanyadszorbeiót.

A higanyadszorbeió mennyiségi viszonyaira vonatkozólag azt találtuk, hogy az a rézadszorbeióhoz hasonlóan  $x = k(c-x)n$  egyenlet szerint történik s a megfelelő értékeket koordinata rendszerre véve, szintén parabolikus görbét, illetve az egyenlet logaritmikus értékeiből egyeneseket nyertünk. A szerkesztést illetőleg utalunk II. közleményünkre. A rajzok közlését — minthogy az előző közleményekben közöltekkel szemben lényeges eltérés nem mutatkozott — mellőzzük.

Kérdés már most, hogy az adszorbeált higany milyen hatással van a spórák csírázóképeségére? Annyi mindenesetre előre várható volt,

<sup>4</sup> *M. Hollrung*, Die krankhaften Zustände des Saatgutes, S. 268, 1919; *M. Hollrung*, Die Mittel zur Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten, S. 283, 1923. *G. Gassner*, Arb. aus d. Biolog. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtschaft, 11, 337, 1923; *A. Klages*, Über die Bekämpfung von Getreidekrankheiten durch chemische Mittel, Vortrag auf d. Hauptversam. d. Ver. deutsch. Chemiker in Nürnberg 1925; *H. Morstatt*, Bibliographie d. Pflanzenschutzliteratur 1914—1930.

<sup>5</sup> *F. Pichler* u. *A. Wöber*, Biochem. Zeitschr. 132, 240, 1922.

<sup>6</sup> *J. Krauss*, Fortschr. d. Landwirtschaft. 5, 637, 1930.



**1. táblázat. Kőszögspórák higanyadszorbciónak közvetett és közvetlen meghatározása.**

*Tabelle 1. Die direkte und indirekte Bestimmung der Quecksilberadsorption der Steinbrandsporen.*

Használt higanyvegyület <i>Angewendete Quecksilberverbindung</i>	Töménység HgCl <sub>2</sub> -ra számítva % <i>Konzentration auf HgCl<sub>2</sub> berechnet in %</i>	Csávázási idő <i>Beizdauer</i>	Közvetve meghatározott adszorbeált Hg % <i>Indirekt bestimmtes adsorbiertes Hg in %</i>	Közvetlenül meghatározott adszorbeált Hg % <i>Direkt bestimmtes adsorbiertes Hg in %</i>	HgCl <sub>2</sub> -hoz viszonyítva hány %-kal nagyobb az adszorbción (középérték) <i>Um wieviel % ist die Adsorption zu HgCl<sub>2</sub> verglichen grösser (Mittelwert)</i>	Az összes higanyból adszorbeálódik % <i>Von gesamt Hg adsorbiert sich in %</i>
HgCl <sub>2</sub>	0·01	15'	2·69	2·61	—	70·73
	0·05		3·15	3·04	—	16·74
	0·10		3·65	3·56	—	9·64
HgBr <sub>2</sub>	0·01		2·04	1·90	—25·6	53·39
	0·05		2·49	2·37	—21·5	13·06
	0·10		2·58	2·49	—29·7	6·88
Hg(CN) <sub>2</sub>	0·01		0	0	—	—
	0·05		0	0	—	—
	0·10		0	0	—	—
Hg(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	0·01		3·50	3·54	+ 32·7	95·39
	0·05		9·07	8·99	+191·9	48·94
	0·10		10·15	10·10	+181·1	27·42

hogy a Hg(CN)<sub>2</sub>-dal csávázott spórák, miután higanyt nem adszorbeáltak, ki fognak csírázni. A 2. táblázatban közölt — Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-oldaton végzett — spóracsíráztatási kísérletek eredményei azt mutatják, hogy a Hg(CN)<sub>2</sub>-dal kezelt spórák, akárcsak a kontroll (vízzel csávázott) spórák, jól kicsíráznak, ezzel szemben az adszorbeált higanyt tartalmazó spórák vízzel kimosva, nem csíráznak ki (a 0·01%-os Hg(C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub> oldattal csávázott spórák nagyon kismértékű kicsírázása nem jöhet számításba). Ezek az eredmények azonban még nem bizonyítanak amellet, hogy az adszorbeált higany tényleg meg is ölte a spórákat, mert a rézvegyületekkel csávázott spórák sem csíráznak Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-oldaton, ellenben jól kicsíráznak nedves talajon, miután a talajnedvesség a rezet kioldotta belőlük. Kérdés tehát, hogy a higanyos spórák nedves talajon hogyan viselkednek. Ugyancsak a 2. táblázatban összefoglalt csíráztatási eredmények szerint a HgCl<sub>2</sub>- és HgBr<sub>2</sub>-dal kezelt spórák nedves talajon sem csíráznak; ezek a spórák híg savakkal (0·5%-os HCl vagy HNO<sub>3</sub>), valamint éterral való extrahálás után sem Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-oldaton, sem pedig talajon nem csíráznak ki, ellenben a Hg(C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-tal kezelték jól kicsíráznak. Mindenesetre nagyon meglepő, hogy a kereken 10% adszorbeált higanyt tartalmazó spórák talajon kicsíráznak. Ezen eredmények alapján megállapítható, hogy a HgCl<sub>2</sub> és HgBr<sub>2</sub>-ből adszorbeált higany szemben a Hg(C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-ből adszorbeált, jóval nagyobb mennyiségű higanyval, véglegesen megölte a kőszögspórákat, tehát nem egyedül az adszorbeált higany mennyiségétől függ a hatás mértéke, hanem döntő fontossággal bír, hogy milyen higanyvegyületből történt az adszorbción.

**2. táblázat. Higanysóoldatokkal csávázott kőszögspórák csíráztatása.**  
*Tabelle 2. Die Keimung der mit Quecksilbersalzlösungen gebeizten Steinbrandsporen.*  
 Csávázási idő: 15 perc. — Beizdauer 15 Minuten.

Csávázáshoz használt higany- vegyület <i>Zur Beizung angewendete Quecksilber- verbindung</i>	Tömény- ség HgCl <sub>2</sub> -ra számítva %  Konzent- ration auf HgCl <sub>2</sub> berechnet in %	Spóracsírázási indexszámok <i>Sporenceimungs-Indexzahlen am</i>									
		<i>Sporenceimungs-Indexzahlen am</i>									
		3.	5.	7.	10.	15.	20.	3.	5.	7.	10.
		n a p o n — T a g e									
csávázás után vízzel kimosott spórák* <i>Nach Beizung, mit Wasser ausgewaschene Sporen*</i>							Csávázás után ki nem mosott spórák <i>Nach Beizung nicht ausgewaschene Sporen</i>				
0·1 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> -os Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> -oldaton <i>auf 0·1<sup>o</sup>/<sub>o</sub>-er Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> Lösung</i>							nedves talajon <i>auf feuchtem Boden</i>				
HgCl <sub>2</sub>	0·01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0·05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0·10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HgBr <sub>2</sub>	0·01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0·05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0·10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hg(CN) <sub>2</sub>	0·01	4·5	5	—	—	—	—	4	5	—	—
	0·05	4·5	5	—	—	—	—	4	5	—	—
	0·10	4	5	—	—	—	—	4	5	—	—
Hg(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	0·01	0	0	0	0·5	0·5	0·5	4	5	—	—
	0·05	0	0	0	0	0	0	0	1	5	—
	0·10	0	0	0	0	0	0	0	1	4	5
Vízzel csávázott kontrollspórák <i>Mit Wasser gebeiz- ten Kontrollsporen</i>	—	4	5	—	—	—	—	4	5	—	—
HgCl <sub>2</sub>	0·001	4	5	—	—	—	—	4	5	—	—
	0·005	4	5	—	—	—	—	4	5	—	—
HgBr <sub>2</sub>	0·001	4	5	—	—	—	—	4	5	—	—
	0·005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

\* A vízzel ki nem mosott spórák csírázása ugyanaz.

\* Die Keimung der mit Wasser nicht ausgewaschenen Sporen ist dieselbe.

Krauss<sup>1</sup> szerint a kőszögspórák a HgCl<sub>2</sub>-oldatból Hg- és Cl-ionokat adszorbeálnak, amelyek a spórák felületén helyezkednek el. Vizsgálataink szerint ez a magyarázat nem állja meg helyét, a spórák HgCl<sub>2</sub>-oldatból Hg-ionokat és HgCl<sub>2</sub> molekulákat adszorbeálnak (Cl-iont nem) s az utóbbiak behatolnak a spórákba. A HgCl<sub>2</sub> és HgBr<sub>2</sub> vizes oldatában a higany részben HgCl<sub>2</sub> és HgBr<sub>2</sub> molekulák formájában van jelen, amelyek lipoid-természetűek, tehát a spórák által adszorbeált HgCl<sub>2</sub> és HgBr<sub>2</sub> molekulák behatolnak a spórákba és ennek folytán azokat elpusztítják. Ezzel szemben a Hg(C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-nak, mint jól disszociáló sónak, vizes oldatában nagyjából csak Hg-ionok vannak, melyek nem lipoid-

<sup>1</sup> Loc. cit.

természetűek, tehát nem hatolhatnak be a spórák belsejébe, hanem azok falában kötődnek meg (miáltal akadályozzák a spórák kicsírázását), ahonnan a talajnedvesség a higanyt kioldhatja (akárcsak a réz sókból adszorbeált rezet) s ezáltal megszűnven a csírázás akadályoztatása, a spórák visszanyerik csírázóképeségüket.

Az elmondottak alapján az egyszerű higanyvegyületeknek a kőszögspórákra való hatásmódja az *Overton*<sup>1</sup>—*Meyer*<sup>2</sup> lipoidteóriával jól magyarázható. *Löwe*<sup>3</sup>, *Zipf*<sup>4</sup> és mások vizsgálatai kétségtelenül amellettszólnak, hogy a lipoidteória nem általános érvényű. Jelen esetben azonban bebizonyítottak vehető, hogy az egyszerű higanyvegyületeknek a kőszögspórákra való hatásánál a lipoidtulajdonságnak lényeges szerepe van.

A rézadszorbciónál ( $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{CuCl}_2$ -ből stb.) azt találtuk, hogy a spórák aniont egyáltalában nem adszorbeálnak, ugyanez áll a  $\text{Hg}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ -ből történő higanyadszorbciónál az acetátióra nézve is. Mindezekből azt a következtetést lehet levonni, hogy a *higanyionok hatásmechanizmusa teljesen megegyezik a rézionokéval*.

Miután a kőszögspórák aniont ( $\text{Cl}$ -,  $\text{Br}$ -iont) nem adszorbeálnak, annak a bizonyítása, hogy a spórák  $\text{HgCl}_2$ - és  $\text{HgBr}_2$ -oldatból a higanyionok mellett  $\text{HgCl}_2$  és  $\text{HgBr}_2$  molekulákat is adszorbeálnak, a klór-, illetve brómadszorbciónál kimutatása útján történhetik. Kísérleteink szerint (3. táblázat) 01%-os  $\text{HgCl}_2$ - és  $\text{HgBr}_2$ -oldatokból 1 g kőszögspóra 669 mg klórt, illetve 114 mg brómot adszorbeál, ezekből kiszámítható, hogy az adszorbciónál 2561 mg  $\text{HgCl}_2$ , illetve 2572 mg  $\text{HgBr}_2$  került a spórákba. Az ezeknek megfelelő 189 és 143% adszorbeált higany kb. felét teszi a spórák által ugyancsak 01%-os oldatokból (1. táblázat) adszorbeált összhigany (365 és 258%), amiből arra lehet következtetni, hogy a kőszögspórák által adszorbeált összhigany kb. egyik felét a  $\text{HgCl}_2$ , illetve  $\text{HgBr}_2$  molekulák higánya, a másik felét pedig higanyionok teszik.

A 01%-osnál hígabb (005, 001%)  $\text{HgCl}_2$ - és  $\text{HgBr}_2$ -oldatokból a kőszögspórák által adszorbeált  $\text{Cl}$ - és  $\text{Br}$ -mennyiségekből (3. táblázat) kiszámítható, hogy a nagyobb mértékű disszociációnak megfelelőleg az adszorbeált összhigany (1. táblázat) felénél kisebb része adszorbeálódik mint molekuláris ( $\text{HgCl}_2$ ,  $\text{HgBr}_2$ ) higany.

Láttuk, hogy a 001%-os  $\text{HgCl}_2$ , illetve  $\text{HgBr}_2$ -oldattal csávázott spórák elpusztultak, mivel savval való extrahálás után és nedves talajon sem csíráztak ki (2. táblázat). Kérdés, hogy ennél hígabb (0005, 0001%) oldatokkal kezelt spórák hogyan viselkednek. A 2. táblázatban közölt csíráztatási kísérleteink azt mutatják, hogy a 0005 és 0001%-os  $\text{HgCl}_2$ - és a 0001%-os  $\text{HgBr}_2$ -oldattal csávázott spórák  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ -oldaton jól csíráznak, a 0005%-os  $\text{HgBr}_2$ -dal csávázott azonban nem (az utóbbiak savval való extrahálás után  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ -on és talajon sem csíráztak), tehát nagyon híg (0005%) oldatban a  $\text{HgBr}_2$  a  $\text{HgCl}_2$ -nál hatásosabbnak bizonyult a kőszögspórák ellen. A  $\text{HgBr}_2$  erősebb hatása a  $\text{HgBr}_2$ -nak a  $\text{HgCl}_2$ -hoz viszonyított *rosszabb* disszociációképességében található magyarázatát. Eszerint a  $\text{HgCl}_2$  0005%-os oldatban már csaknem teljesen disszociálva lehet, tehát a  $\text{HgCl}_2$  molekulák koncentrációja olyan csekély, hogy a spórák nem adszorbeálhatnak belőlük annyit, amennyi képes őket

<sup>1</sup> E. Overton, Vierteljahres-Zeitschr. d. naturforsch. Ges. Zürich 40, 159, 1895; 44, 88, 1899; Pflüger's Arch. 92, 115, 1902.

<sup>2</sup> H. Meyer, Arch. f. exp. Path. u. Pharmakol. 42, 109, 1899; 46, 338, 1901.

<sup>3</sup> S. Löwe, Biochem. Zeitschr. 42, 150, 1912.

<sup>4</sup> K. Zipf, Arch. f. exp. Path. u. Pharmakol. 124, 259, 1927.

3. táblázat. Kőüszögspórák Cl és Br, illetve HgCl<sub>2</sub>- és HgBr<sub>2</sub>-adszorbeációja.  
Tabelle 3. Cl und Br bzw. HgCl<sub>2</sub>- und HgBr<sub>2</sub>-Adsorption der Steinbrandsporen.

Sorszám — Nr.	Higanysó- oldat töménysége HgCl <sub>2</sub> -re számítva ‰ <i>Konzentra- tion der Quecksilber- salzlösung auf HgCl<sub>2</sub> berechnet in ‰</i>	Oldat, illetve szüredék cm <sup>3</sup> <i>Lösung, bzw. Filtrat ccm</i>	AgCl mg	AgBr mg	1 g kőüszögspóra által adszorbeált <i>Durch 1 g Steinbrandsporen adsorbiertes</i>			
					Cl mg	HgCl <sub>2</sub> mg	Br mg	HgBr <sub>2</sub> mg
1 2 3	0·10 (KNO <sub>3</sub> )	250	264·5 248·7 11·4	321·5 306·1 —	6·69	25·61	11·4	25·72
4 5 6	0·05 (KNO <sub>3</sub> )	500	264·5 258·5 9·2	321·5 318·7 —	3·76	14·40	5·11	11·51
7 8 9	0·01 (KNO <sub>3</sub> )	1000	105·8 102·8 7·0	128·6 126·7 —	2·49	9·54	3·79	8·54

elpusztítani; ezzel szemben a hasonló töménységű HgBr<sub>2</sub>-oldatban a HgBr<sub>2</sub> rosszabb disszociációja folytán a HgBr<sub>2</sub> molekulák még olyan koncentrációban vannak jelen, hogy az adszorbeált HgBr<sub>2</sub>-mennyiség elegendő a spórák megöléséhez. E magyarázat olyan módon bizonyítható be, ha meghatározzuk, hogy a 0·005%-os HgCl<sub>2</sub>—HgBr<sub>2</sub>-oldatból a spórák mennyi klórt, illetve brómot adszorbeálnak. Erre vonatkozólag azt találtuk, hogy 1 g üszögspóra 0·005%-os HgCl<sub>2</sub>-oldatból 0·5 mg klórt (= 1·91 mg HgCl<sub>2</sub>), a HgBr<sub>2</sub>-oldatból pedig 2·96 mg brómot (= 6·68 mg HgBr<sub>2</sub> = 0·37% Hg) adszorbeál. Tehát a 0·005%-os oldatokból szemben a töményebb (0·1 és 0·01%) oldatokkal, a spórák több HgBr<sub>2</sub>-ot, mint HgCl<sub>2</sub>-ot adszorbeálnak, sőt ha figyelembe vesszük azt, hogy a 0·5 mg klóradszorbeáció a kísérleti hiba határa körül mozog, valószínű, hogy a 0·005%-os HgCl<sub>2</sub>-oldatból a spórák HgCl<sub>2</sub>-ot nem adszorbeálnak. Eszerint bizonyítható módon magyarázható, hogy a 0·005%-os HgCl<sub>2</sub>-oldattal csávázott spórák — szemben a hasonló töménységű HgBr<sub>2</sub>-oldattal csávázottakkal — miért nem pusztulnak el.

Annak alapján, hogy a HgCl<sub>2</sub> 0·01%-os, a HgBr<sub>2</sub> pedig 0·005%-os töménységű oldattal való csávázás esetén öli meg a kőüszögspórákat s ismerve ezekből az oldatokból az üszögspórák által adszorbeált klór- és bróm-, illetve HgCl<sub>2</sub>- és HgBr<sub>2</sub>-mennyiségeket, ki lehet számítani, hogy egy üszögspórát hány beható HgCl<sub>2</sub>, illetve HgBr<sub>2</sub> molekula pusztítja el.

1 gramm molekulában van  $6·06 \times 10^{23}$  molekula (Avogadro-Loschmidt-szám)

In 1 Gramm Molekül sind  $6·06 \times 10^{23}$  Moleküle (Avogadro-Loschmidt'sche Zahl)

1 HgCl<sub>2</sub>-molekula súlya . . . . . 271·5  
Das Gewicht 1 HgCl<sub>2</sub>-Moleküle ist  $\frac{271·5}{6·06} \times 10^{-23}$  g . . . . .  $4·48 \times 10^{-19}$  mg

1 HgBr<sub>2</sub>-molekula súlya . . . . . 360·4  
Das Gewicht 1 HgBr<sub>2</sub>-Moleküle ist  $\frac{360·4}{6·06} \times 10^{-23}$  g . . . . .  $5·94 \times 10^{-19}$  mg

1 mg HgCl <sub>2</sub> -ban molekulák száma . . .	$\frac{1}{4 \cdot 48 \times 10^{-19}}$	$\cdot 2 \cdot 23 \times 10^{18}$	molekula
<i>Die Zahl der Moleküle in 1 mg HgCl<sub>2</sub></i>			<i>Moleküle</i>
1 mg HgBr <sub>2</sub> -ban molekulák száma . . .	$\frac{1}{5 \cdot 94 \times 10^{-10}}$	$\cdot 1 \cdot 68 \times 10^{18}$	molekula
<i>Die Zahl der Moleküle in 1 mg HgBr<sub>2</sub></i>			<i>Moleküle</i>
1 g spórába beható HgCl <sub>2</sub> (0·01%-os oldatból) . . .		9·54 mg (= 0·70% Hg)	
<i>In 1 g Spore eindringende HgCl<sub>2</sub></i>			
1 g spórába beható HgBr <sub>2</sub> (0·005%-os oldatból) . . .		6·68 mg (= 0·37% Hg)	
<i>In 1 g Spore eindringende HgBr<sub>2</sub></i>			
1 g légszáraz spórában van . . .	$4 \times 10^8$		spóra
<i>In 1 g lufttrockener Spore sind</i>			<i>Sporen</i>
1 g spórába beható HgCl <sub>2</sub> mol. száma . . .	$\frac{9 \cdot 54 \times 2 \cdot 23 \times 10^{18}}{4 \times 10^8}$	$5 \cdot 33 \times 10^{10}$	molekula
<i>Die Zahl der in 1 g Spore eindringende HgCl<sub>2</sub></i>			<i>Moleküle</i>
1 g spórába beható HgBr <sub>2</sub> mol. száma . . .	$\frac{6 \cdot 68 \times 1 \cdot 68 \times 10^{18}}{4 \times 10^8}$	$2 \cdot 81 \times 10^{10}$	molekula
<i>Die Zahl der in 1 g Spore eindringende HgBr<sub>2</sub></i>			<i>Moleküle</i>

Ezekből az adatokból megállapítható, hogy a kőszögspórák előlé-  
sére közel kétszerannyi HgCl<sub>2</sub>, mint HgBr molekula szükséges.

A kőszögspórák rézadszorbeiójára nézve azt találtuk, hogy 0·5% az a legkisebb adszorbeált réz mennyiség, amely képes a kőszögspórák kicsírázását (Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-oldaton) megakadályozni. A higanyt (higanyionok-  
kat) illetőleg megállapítást nyert, hogy a 0·01%-os Hg(C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-oldattal  
csávázott s 3·50% adszorbeált higanyt tartalmazó kőszögspórák éppen  
hogy nem csíráztak (2. táblázat), tehát a kőszögspórák a rézionokkal  
szemben jóval érzékenyebbek, vagyis a rézionok a kőszögspórákra mér-  
gezőbb hatásúak, mint a higanyionok. Mégis a rézionok nem ölik meg  
véglegesen a kőszögspórákat (csak hátráltatólag hatnak a kicsírázá-  
sukra), ezzel szemben a HgCl<sub>2</sub> vagy HgBr<sub>3</sub> (tehát nem Hg-ionok) formá-  
jában adszorbeált 0·7%, illetve 0·37% (kerekén 0·4%) higany (mint legkisebb  
mennyiség) véglegesen elpusztítja a spórákat. Végeredményben tehát a  
réz- és higanyhatás között — amellett, hogy a réz- és higanyionok hatás-  
mechanizmusa megegyezik — az a nagy különbség, hogy míg a rézsó-  
oldatokból ion-adszorbeióval felvett 0·5% réz csak a Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-oldaton való  
csírázást akadályozza meg, addig a higany sóoldatokból molekula adszor-  
beióval (HgCl<sub>2</sub>, HgBr<sub>2</sub>) felvett 0·7, illetve 0·4% higany végleg elpusztítja a  
kőszögspórákat, továbbá csak 3·5%-nyi adszorbeált higanyion akadályozza  
meg a spórák tápoldaton való kicsírázását.

Pichler és Wöber<sup>1</sup> kimutatták, hogy az Ustilago maydis spórái 0·1%-os  
HgCl<sub>2</sub>-oldatból kevesebb higanyt adszorbeáltak, ha az oldat NaCl-ot is (0·1%)  
tartalmazott. Arra nézve, hogy az adszorbeió csökkenése a biológiai hatást  
mennyiben befolyásolja, szerzők nem végeztek vizsgálatokat. A kőszögspórák  
Hg-adszorbeióját különböző NaCl-mennyiségeket (2—500 mol. NaCl 1 mol.  
HgCl<sub>2</sub>-ra) tartalmazó 0·1%-os HgCl<sub>2</sub>-oldatból vizsgálva, a 4. táblázatban közölt  
eredményeket nyertük. Ezek szerint a kőszögspórák Hg-adszorbeiója HgCl<sub>2</sub>-  
oldatból a NaCl növelésével csökken. Két mol. NaCl (0·04%) jelenléte 19·2%-kal,  
500 mol. NaCl (10%) pedig 65·3%-kal csökkenti a Hg-adszorbeiót. Ez a jelenség  
a következő módon magyarázható. A HgCl<sub>2</sub> a NaCl-dal Na<sub>2</sub>HgCl<sub>4</sub> összetételű  
Na- és HgCl<sub>4</sub>-ionokra disszociáló komplexsót képez (a HgCl<sub>4</sub> mint anion nem  
adszorbeálódik), a NaCl tehát csökkenti az adszorbeálható HgCl<sub>2</sub> molekulák  
és Hg-ionok koncentrációját, következésképpen a NaCl hatására csökkennie  
kell a higanyadszorbeiónak. A HgCl<sub>4</sub>-komplexion tovább disszociálódik  
úgyan (HgCl<sub>4</sub>"  $\rightleftharpoons$  HgCl<sub>2</sub>+2Cl<sup>-</sup>; HgCl<sub>2</sub>  $\rightleftharpoons$  Hg<sup>2+</sup>+2Cl<sup>-</sup>), de az a disszociáció

<sup>1</sup> Loc. cit.

4. táblázat. Kőüszögspórák higanyadszorbeiója NaCl-ot tartalmazó Hg<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>-és Hg(C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-oldatokból.

Tabelle 4. Quecksilberadsorption der Steidbrandsporen aus NaCl enthaltenden HgCl<sub>2</sub> und Hg(C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-Lösungen.

Csávaoldat összetétele Zusammensetzung der Beizlösung		1 mol. HgCl <sub>2</sub> -ra, ill. Hg C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> - ra eső mol. NaCl	Csávázási idő Beizdauer	Közvetve meghatáro- zott adszor- beált Hg %	Közvetlenül meghatáro- zott adszor- beált Hg %	Adszorbeió- csökkenés %
HgCl <sub>2</sub> %	NaCl %	Auf 1 Mol. HgCl <sub>2</sub> bzw. auf 1 Mol. Hg(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> fallende Moll. NaCl		Indirekt bestimmtes adsorbiertes Hg in %	Direkt bestimmtes adsorbiertes Hg in %	Adsorptionsvermin- derung in %
0·1	—	—	15'	3·65	3·56	—
	0·04	2		2·94	2·89	19·2
	0·10	5		2·81	2·75	22·8
	0·20	10		2·33	2·39	34·4
	10·00	500		1·22	1·29	65·3
Hg(C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> 0·1*	—	—		10·15	10·10	—
	0·04	2		2·81	2·74	72·7
	0·10	5		2·70	2·65	73·6
	0·20	10		2·43	2·39	76·1

\* HgCl<sub>2</sub>-ra számítva. — Auf HgCl<sub>2</sub> berechnet.

NaCl-dal visszaszorítható s ezért tapasztalható, hogy a NaCl növelésével tovább csökken a Hg-adszorbeió. A HgCl<sub>2</sub>-hoz adott NaCl nemcsak az adszorbeiót csökkenti, hanem a biológiai hatást is, ami kitűnik az 5. táblázatban közölt csírázási kísérleteinkből. Ezek azt mutatják, hogy a 0·01%-os HgCl<sub>2</sub>-oldat hatását már 0·04% NaCl (20 mol.), a 0·05%-osét 2% NaCl (200 mol.), a 0·1%-osét 10% NaCl (50 mol.) csökkenti, vagyis minél töményebb a HgCl<sub>2</sub>-oldat, annál fokozottabb mértékben kell NaCl-ot hozzáadni, hogy hatáscsökkenés következék be. Itt azt is megfigyeltük, hogy amíg a HgCl<sub>2</sub>-dal csávázott spóráknál a csávázást követő vízzel való kimosás a spórák csírázására semmiféle hatással nincs (2. táblázat), addig egy bizonyos mennyiségű NaCl-ot tartalmazó HgCl<sub>2</sub>-oldatokkal csávázott spórák vízzel való kimosás után jobban vagy teljesen kiesíráltak, mint a vízzel ki nem mosottak. Így pl. 10% NaCl-ot tartalmazó 0·1% HgCl<sub>2</sub>-oldattal csávázott s utána kimosott spórák teljesen kiesíráltak. Ezt úgy lehet magyarázni, hogy a tiszta HgCl<sub>2</sub>-ből a spórák már a csávázás alatt adszorbeálnak annyi HgCl<sub>2</sub>-ot, amennyi elegendő a teljes elpusztításukhoz, ezzel szemben megfelelő mennyiségű NaCl jelenlétében az oldat lecsökkentett HgCl<sub>2</sub> koncentrációja folytán a spórák 15 perces csávázási idő alatt nem adszorbeálhatják az oldatból a teljes előléshöz szükséges HgCl<sub>2</sub>-ot, hanem a csávaoldatból kivett spórák a rájuk tapadt és a szárítás alatt bekonzentrálódó oldatból — amikor a jelenlévő NaCl nem elegendő az összes HgCl<sub>2</sub> komplexionná való átalakítására — adszorbeálják a még hiányzó HgCl<sub>2</sub>-ot (utóhatás). Amidőn a spórákat csávázás után vízzel kimoszuk, az utóhatás nem érvényesülhet és ennek eredményeként a kimosott spórák jobban csírásznak.

Krönig és Paul<sup>1</sup> azt tapasztalták, hogy a jól disszociáló Hg-sók gyenge baktericid hatása NaCl hozzáadásával fokozódik, anélkül azonban, hogy a higanyion hatására alapított elméletükkel a jelenségnek

<sup>1</sup> B. Krönig u. Th. Paul, Zeitschr. f. Hyg. 25, 1, 1897.

**5. táblázat. NaCl-ot tartalmazó HgCl<sub>2</sub>-oldatokkal csávázott kőszögspórák csíráztatása nedves talajon. — Csávázási idő: 15 perc.**

*Tabelle 5. Die Beizung der mit NaCl enthaltenden HgCl<sub>2</sub>-Lösungen gebeizten Steinbrandsporen auf feuchtem Boden. — Beizdauer 15 Minuten.*

Csávaoldat összetétele Zusammensetzung der Beizlösung			Spóracsírázási indexszámok Sporenkeimungs-Indexzahlen am									
			3. 5. 7. 10. 15.					3. 5. 7. 10. 15.				
1 mol. HgCl <sub>2</sub> -ra eső mol. NaCl Auf 1 Mol-HgCl <sub>2</sub> fallende Mol. NaCl			n a p o n — T a g e									
HgCl <sub>2</sub> % HgCl <sub>2</sub> in %	NaCl % NaCl in %		csávázás után vízzel ki nem mosott spórák nach Beizung mit Wasser nicht ausgewaschene Sporen					csávázás után vízzel kimosott spórák Nach Beizung mit Wasser ausgewaschene Sporen				
0·01	— 0·01 0·04 0·1 0·2	— 5 20 50 100	0 0 0 0 0·5	0 0 0·5 1	0 0 0·5 1	0 0 1 1	0 0 1 1·5	0 0 4 4 4	0 0 5 5 5	0 0 — — —	0 0 — — —	0 0 — — —
0·05	— 1·0 2·0	— 100 200	0 0 0	0 0 0·5	0 0 0·5	0 0 0·5	0 0 0·5	0 0 0·5	0 0 2	0 0 3	0 0 3	0 0 3
0·10	— 3·0 4·0 6·0 8·0 10·0	— 150 200 300 400 500	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0·5	0 0 0 0 0 1	0 0 0 0 0 1	0 0 0 0 0 1	0 0 0 0·5 0·5 2	0 0 0·5 1·5 2 5	0 0 0·5 1·5 2 —	0 0 0·5 1·5 2·5 —	0 0 0·5 2 2·5 —
NaCl-dal csáv. kontroll spórák			4	5	—	—	—	4	5	—	—	—

magyarázatát tudták volna adni. Igen érdekes eredményekre vezettek azok a kísérleteink, amelyeket NaCl-ot tartalmazó Hg(C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-oldattal végeztünk. A 4. táblázatból látható, hogy a kőszögspórák Hg-adszorpcióját 01%-os Hg(C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-oldatból a NaCl még erősebben (72—76%-kal) leszállítja, mint ahogyan az a HgCl<sub>2</sub>-nál volt tapasztalható s a NaCl növelésével ugyancsak csökken az adszorbeió. Ebben az esetben azonban a Hg-adszorbeió csökkenése egészen más okra vezethető vissza, mint a HgCl<sub>2</sub>-nál. A Hg(C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub>+2NaCl összetételű oldat hatását vizsgálva a kőszögspórákra, azt találtuk, hogy ezzel az oldattal csávázott spórák nedves talajon még akkor sem csíráztak ki, ha csávázás után vízzel kimos-tuk őket. Ezenkívül azt is megállapítottuk, hogy a fenti összetételű oldatból a spórák olyan mennyiségben adszorbeálnak klórt, mint a 01%-os HgCl<sub>2</sub>-oldatból. Mindezek alapján a kőszögspórákra végeredményben nagyon gyenge hatású Hg(C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-oldat hatásának NaCl hozzáadásával történő igen erős felfokozása arra vezethető vissza, hogy a Hg(C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub> Hg-ionjai a NaCl Cl-ionjaival HgCl<sub>2</sub> molekulákká egyesülnek és ezek pusztítják el a spórákat.

Krönig és Paul elmélete szerint a higany-sók (HgCl<sub>2</sub>, HgBr<sub>2</sub>, Hg(NC)<sub>2</sub>) dezinficiáló hatása az oldat Hg-ion tartalmára vezethető vissza. Ez az 1897-ből származó elmélet teljesen átment a köztudatba s újabban is többen nyilatkoztak mellette,<sup>1</sup> bár több oldalról hangzottak el ellene észre-

<sup>1</sup> G. Joachimoglu, Biochem. Zeitschr. 121, 259, 1921; 134, 489, 1923; W. Schoeller and A. Heck, Biochem. Zeitschr. 140, 28, 1923.

vételek.<sup>1</sup> Közösögpórával végzett kísérleteink eredményei amellett szólnak, hogy a higanysóknak a közösögpórára kifejtett hatása *Krönig és Paul* elméletével nem magyarázható. A higanyionok ( $\text{Hg}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ ) bár a spórák igen nagy mennyiséget (10%) adszorbeálnak belőlük, nem ölik meg a spórákat, hanem csak hátráltatólag hatnak a kicsirázásukra. A  $\text{HgCl}_2$  és  $\text{HgBr}_2$ -oldatoknak erős mérgező hatása a közösögpórákra szintén nem az oldatok higanyiontartalmára (a kevésbé disszociált  $\text{HgBr}_2$  hatások sabbnak bizonyult), hanem a  $\text{HgCl}_2$  és  $\text{HgBr}_2$  molekulák adszorbeiójára vezethető vissza. A  $\text{Hg}(\text{CN})_2$  nem a kisfokú disszociációja ( $\text{HgCl}_2$ ,  $\text{HgBr}_2$ ,  $\text{Hg}(\text{CN})_2$  közül a  $\text{Hg}(\text{CN})_2$  disszociál a leggyengébben) miatt bizonyult hatástalannak a közösögpórákra, hanem azért, mert a spórák a  $\text{Hg}(\text{CN})_2$ -oldatból sem Hg-iont sem  $\text{Hg}(\text{CN})_2$ -molekulát nem adszorbeálnak.

Azok az eddig még nem publikált vizsgálatok, amelyekben *Bodnár és Róth Lili* a higany sók hatását a mageszirázásra tanulmányozták, szintén azt bizonyítják, hogy nem a higanyionok, hanem a lipidtermészetű  $\text{HgCl}_2$  és  $\text{HgBr}_2$  molekulák hatnak erősen mérgezőleg.

### Kísérleti rész.

#### A közösögpórák higanyadszorbeiójának meghatározása.

A higanyadszorbeió közvetett meghatározására a pontosan ismert higanytartalmú oldatból belemértünk egy 1000  $\text{cm}^3$ -es üvegdugós üvegbe 500  $\text{cm}^3$ -t, beleszórtunk 1 g spórát,  $\frac{1}{4}$  óráig ráztuk, aztán redősszűrőn át száraz lombikba szűrtük és a szűrőredék egy bizonyos részletében *Rupp*<sup>1</sup>, illetve a  $\text{Hg}(\text{CN})_2$ -nál *Winkler*<sup>2</sup> szerint meghatároztuk a higanyt. Miután az üszögspóraextrakt is fogyaszt jódot — és pedig 100  $\text{cm}^3$ , 0,5  $\text{cm}^3$  n/100 jódoldatot — a *Rupp*-féle higany meghatározásnál e jód fogyasztást számításba vettük. Az eredeti és spórákról leszűrt oldat higany tartalma közötti különbség adta az adszorbeált higanyt, amelyet a vizsgálathoz használt spóramennyiségre vonatkoztatva %-ban fejeztünk ki.

A higanyadszorbeió közvetlen meghatározásánál úgy jártunk el, hogy fentebbi módon kezelt és leszűrt spórát vízzel jól kimostuk, szűrőpapirossal együtt *Erlenmeyer*-lombikba tettük, hozzáadtunk 2–3 g  $\text{KClO}_3$ -ot, 15–20  $\text{cm}^3$  tömény sósvat s vízfürdőn  $\frac{1}{2}$  óráig melegítettük. A roncsolás után a klór elűzése céljából addig adagoltunk  $\text{K}_2\text{CO}_3$ -ot a roncsolási oldathoz, amíg az elszálló gáz a jódkáliumos keményítőpapirost már nem kékítette meg. A  $\text{CO}_2$  elűzése után megszűrt oldatban *Rupp* szerint határoztuk meg a higanyt.

Külön ellenőrző vizsgálatokkal győződünk meg arról, hogy a roncsolás és az azt követő eljárás nem jár higanyvesztéssel. Az 1. táblázatban feltüntetett adatok jól egyező párhuzamos meghatározások középértékei.

#### A közösögpórák acetátionadszorbeiójának meghatározása.

a) 100  $\text{cm}^3$  0.1%-os  $\text{Hg}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ -oldatot foszforsavval megsavanyítottunk és a vízgőzzel ledesztillált ecetsavat megtrájtuk;

b) 500  $\text{cm}^3$  0.1%-os  $\text{Hg}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ -oldatot 1 g üszögspórával  $\frac{1}{4}$  óráig összeráztunk, leszűrtük és a szűrlet 100  $\text{cm}^3$ -ében mint a) alatt meghatároztuk az ecetsavat.

	Ecetsav mg	
Csávázás előtt		Csávázás után
37.2		36.7, 37, 36.4

#### A közösögpórák klór- és brómadszorbeiójának meghatározása $\text{HgCl}_2$ és $\text{HgBr}_2$ oldatokból.

A klór- és brómadszorbeió meghatározására 1.2–1.2 g üszögspórát  $\frac{1}{4}$  óráig csáváztunk a 3. táblázatban feltüntetett töménységű és mennyiségű  $\text{HgCl}_2$ - és  $\text{HgBr}_2$ -oldatokkal, amelyek klór-, illetve brómtartalmát gravimetriás meghatározás alapján pontosan ismertük (1, 4, 7 sz. meghatározások). A csávázás befejeztével leszűrt oldat

<sup>1</sup> *E. Hailer*, *Centralbl. f. Bakt. Abt. I.* 89, 2, 1922; *Krahé*, *Verhandl. d. deutsch.-pharmakol. Ges.* 43, 1925; *W. Heubner*, *Biochem. Zeitschr.* 145, 431, 1924.



$^{25}/_6$ -át bepároltuk 100 cm<sup>3</sup>-re, HNO<sub>3</sub>-val megsavanyítottuk, a kivált fehérjét leszűrtük és a szüredékben gravimetriásan meghatároztuk a klórt, illetve a brómot (2, 5, 8 sz. meghatározások). A spórából kioldódó klór meghatározását 0,1, 0,05 és 0,01%-os KNO<sub>3</sub>-oldatokkal való extrahálással hasonló módon végeztük (3, 6, 9 sz. meghatározások). Az eredeti és a csávázás utáni oldatokból nyert AgCl, illetve AgBr súlykülönbséghez hozzáadva a megfelelő KNO<sub>3</sub>-os oldatokból leválasztott AgCl súlyát, kiszámítottuk a spórák által adszorbeált klór, illetve bróm mennyiségét.

### A kőszögspórák csíráztatása.

A kőszögspórák csíráztatását 0,1%-os Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-oldaton és nedves talajon, valamint a spórák csávázását a csíráztatási kísérletekhez a II. közleményünkben részletesen ismertetett módon végeztük. A spóracsírázás mértékét jelentő indexszámok ugyanazok, amelyeket előző közleményünkben is használtunk.

### Referat.

Kgl. ung. Pflanzenbiochemisches  
Institut in Budapest.

Direktor: Prof. Dr. J. Bodnár.

Biochemie  
der Brandkrankheiten der  
Getreidearten.

### IV. Mitteilung.

## Wirkungsmechanismus der Quecksilbersalze auf die Weizensteinbrandsporen [Tilletia Tritici (Bjerk.) Winter].

Von Dr. J. Bodnár und Dr. S. Terényi.

1. Die Steinbrandsporen adsorbieren aus 0,01-, 0,05-, 0,1-%iger (auf HgCl<sub>2</sub> berechnet (HgCl<sub>2</sub>, HgBr<sub>2</sub>- und Hg(C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-Lösungen eine bedeutende Menge Quecksilber (z. B. aus 0,1%-igen Lösungen 3,65, 2,58, 10,15% Hg); aus Hg(CN)<sub>2</sub>-Lösung adsorbieren sie kein Quecksilber. Die Quecksilberadsorption ist nicht reversibel und für die Adsorption ist die Gleichung  $x = k(c-x)^n$  gültig.

2. Die adsorbiertes Quecksilber enthaltenden Steinbrandsporen keimen auf Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-Lösung nicht, dagegen keimen die mit Hg(CN)<sub>2</sub>-Lösung gebeizten und kein adsorbiertes Quecksilber enthaltenden Sporen gut aus. Es keimen auf feuchtem Boden die mit HgCl<sub>2</sub>- und HgBr<sub>2</sub>-Lösungen gebeizten Steinbrandsporen nicht aus, die mit Hg(C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-Lösung gebeizten keimen aber — trotz ihres hohen (10,15%) Quecksilbergehalt — gut aus. Es hängt also die Wirkung der Quecksilberverbindungen in erster Reihe nicht von der Menge des adsorbierten Quecksilbers ab.

3. Die Steinbrandsporen adsorbieren aus den HgCl<sub>2</sub>- und HgBr<sub>2</sub>-Lösungen neben den Quecksilberionen auch HgCl<sub>2</sub>- und HgBr<sub>2</sub>-Moleküle, welche als lipoidlöslich in die Sporen eindringen können und dadurch diese töten. Die sporentötende Wirkung einer verdünnteren (0,005%) HgBr<sub>2</sub>-Lösung — entgegen einer ähnlich konzentrierten und sich als unwirksam erweisenden HgCl<sub>2</sub>-Lösung — kann ebenfalls auf dem HgBr<sub>2</sub>-Gehalt der Lösung zurückgeführt werden (das HgBr<sub>2</sub> dissoziiert weniger als das HgCl<sub>2</sub>) es ist 0,4% jene kleinste adsorbierte Quecksilbermenge (aus HgBr<sub>2</sub>) welche die Sporen tötet.

4. Die Steinbrandsporen können aus Hg(C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-Lösung nur Quecksilberionen adsorbieren (das Acetation kann nicht adsorbiert werden), welche aber in die Sporen nicht eindringen (Quecksilberionen sind nicht sondern verhindern nur ihre Auskeimung (bei der Auskeimung auf Boden

löst die Bodenfeuchtigkeit das adsorbierte Quecksilber aus), es stimmt also der Wirkungsmechanismus des Quecksilberions mit dem des Kupferions überein. Zum Verhindern der Sporenkeimung ist von dem Quecksilberion mehr nötig (35%) als von dem Kupferion (05%).

5. NaCl setzt die Wirkung des  $HgCl_2$  auf die Steinbrandsporen zufolge der Verminderung der  $HgCl_2$ -Konzentration herab.

6. Die mit NaCl enthaltender  $Hg(C_2H_3O_2)_2$ -Lösung gebeizten Sporen keimen auf feuchtem Boden nicht, was darauf zurückgeführt werden kann, dass die bei Aufeinanderwirkung der Chlor- und Quecksilberionen entstandenen  $HgCl_2$ -Moleküle die Sporen töten.

7. Der Wirkungsmechanismus der Quecksilbersalze auf die Steinbrandsporen kann mit der *Paul*- und *Krönig*'schen Theorie nicht wohl aber auf Grund der *Overton-Meyer*'schen Lipoidtheorie gut erklärt werden.

### M. kir. Tejgazdasági Kísérleti Állomás Magyaróvár.

Igazgató: Dr. Gratz Ottó

#### Adatok a keménysajtoknak (emmentáli) pasztörözött tejből bakteriumtenyészetekkel való készítéséhez.

Irta: Gratz Ottó dr.

Egy előző közleményben<sup>1</sup> jeleztem, hogy a pasztörözött tejből való emmentáli készítési kísérleteinkről egy későbbi közleményben fogok beszámolni. Bár a kísérletek befejezetlenek maradtak, nem folytathattuk azokat, mert az állomás kísérleti üzeme házi kezelésből az OMTK. kezelésébe ment át, az azok folyamán szerzett tapasztalatokat mégis érdemesnek tartom közölni, miután a pasztörözött tejből való sajt készítést értékes adatokkal gyarapítják. E kísérletek folytatására, a hazai emmentálsajtgyártás nagy kárára egyhamar úgy sem lesz módunk.

Emmentáli sajtot pasztörözött tejből előállítani elsőknek *Freudenreich* és *Orla Jensen* kísérelték meg, miután kutatásaik alapján arra az eredményre jutottak, hogy e sajt főérlelői bizonyos fajta tejsavbaktériumok. E kísérletek középpontjában állott a *B. casei* E., melynek az emmentáli gyártásnál használt oltó készítésénél nagy a jelentősége. Azóta sok év telt el és csak a legutolsó években vétetett fel nagyobb arányokban újra a kísérletezés, most már az új, tökéletesített pasztörözési eljárások felhasználásával.

Amíg az emmentáli hazájában Svájcban, az Allgäuben az üsttejnek pasztörözése kisebb jelentőségű, mert itt a kifogástalan nyersanyag problémáját más úton kielégítően oldották meg, addig más országokban az emmentáli nyersanyagául szolgáló tej általában nem alkalmas arra, hogy igazi jó emmentálit lehessen belőle készíteni. Ilyen országokban nagy fontosságú lenne, hogy ha a tejet, mely az éghajlat, illetve a mezőgazdasági viszonyok által adott takarmányozási viszonyok folytán emmentáli sajtgyártásra alkalmatlan, hevítéssel bakteriológiailag megjavíthatnók.

A tejnek ilyen módon sajtgyártásra alkalmasabbá tételével a világháború után elsősorban Ausztriában kezdtek foglalkozni. Az első közlést a pasztörözött tejből való emmentáli készítésről tenyészetekkel és tenyészetek nélkül *Gutschmiedt*<sup>2</sup> tette. Később *Winkler*<sup>3,4</sup>, *Woerle*<sup>5</sup> számoltak be a kérdésről. Mindezen közlések azonban nagyon rövidek, úgyhogy sokat nem

lehet belőlük megtudni, különösen ami a használt szintenyészetek és a követett technikát illeti. *Frühwald*<sup>a</sup> nemrégén megjelent könyvében még mindig bizonyos titkolódzással ír, különösen ami a használt baktériumtenyészeteket illeti. Mindig csak EBK (Emmentaler Bakterienkultur nach Frühwald) és nem tudományos néven nevezi meg tenyészeit. Egy kultúrája, mely egy hazai sajtgyáros révén véletlenül kezeink közé került, csupán laktobaktériumokat tartalmazott. Csak egyet emelnek ki mind e közlemények, mint nagy vívmányt, hogy sikerült tartósan hevített tejből igen jó minőségű emmentálisajtot készíteni.

Ezek a kedvező sikerek erősen felkeltették érdeklődésünket, miután a tej az emmentálisajtkészítéshez nálunk szintén ritkán alkalmas főleg azért, mert gazdáink kénytelenek oly takarmányokat etetni, melyek régi tapasztalat szerint hátrányosok és a kutatások szerint is rossz hatással vannak a nyersanyag bakteriológiájára. A magyar tejpgazdaság történetének sok szomorú fejezetét képezik azok a próbálkozások, melyek az emmentáligyártás bevezetésének sikertelenségéről, kudarcairól számolnak be. Innen van, hogy emmentáli üzemeinket két kezünkön összeszámálhatjuk és hogy sajtbehozatalunk legnagyobb tételét az emmentáli teszi, megközelíti az évi 2000 q-t. A sok kudarc-tól visszariadva ritkán mer már nálunk valaki nekivágni az emmentálisajtgyártásnak.

Kísérleti üzemünkben először néhány tapogatózó kísérletet végeztünk s miután ezek biztatóan végződtek, a kísérleteket nagyobb arányokban folytattuk, úgy hogy végül több hónapon keresztül 500 drbot meghaladó sajtot készítettünk tartósan hevített tejből és pedig naponta két karikát, rendes 80—90 kg. méretben és súlyban. Ezt a nagyarányú kísérletezést lehetővé tette az a körülmény, hogy üzemünk egyúttal sajtömlesztésre is be volt rendezve, amely úton az esetleg rosszul sikerült sajtok értékesíthetővé váltak. De az ömlesztőüzem révén abba a kedvező helyzetbe is jutottunk, hogyha a kísérletek úgy kívánták, nagy karikákat meg is vághattunk azért, hogy a kísérletek eredményét elbírálhassuk. Ezzel a kísérletezés egyik fontos kérdése a kísérleti eredmények elbírálása megoldást nyert.

Ilyen módon a pasztörözött tejből való emmentalikészítés kérdésében igen gazdag tapasztalatokra tettünk szert, oly bő kísérleti anyaggal, oly sok számadattal, megfigyeléssel rendelkezünk, amilyenek eddigelő aligha gyűjtettek össze.

Mielőtt a kísérletek megbeszélésére áttérnék, meg kell jegyeznem, hogy e fajta hosszánérő sajtoknál a kísérletezésnél egy nagy és áthidalhatatlan nehézség mutatkozik és ez az, hogy a kísérletező kénytelen hónapokon át kísérletének eredményére a kész, érett sajtra várni, melyet különböző hőmérsékeken pasztörözött tejből, különböző szintenyészetekkel, váltakozó technikával készítettett. Csak 5—6 hónap elteltével tudja meg, hogy mit eredményezett kísérlete, csak akkor kerül abba a helyzetbe, hogy a készítés megfelelő módosításával igyekezzen céljához eljutni. Több évre terjednek tehát az efféle sajtokkal végzett kísérletek. Ragadjunk ki csak például egy kérdést a sok közül, pl. a tejhez hozzáadott mikrobatenyészetek fajtáját ugyanazon készítmény technika mellett. Csak egy félév múlva bírjuk megítélni, milyen hatása volt a hozzáadott tenyészetnek. De miután az egy karikán tapasztaltak még keveset bizonyítanak, ezért az ilyen kísérletek igen hosszú időre nyúlnak. Itt közölt kísérleteink nem tekinthetők lezártaknak, mégis több oly figyelemreméltó eredményhez vezettek, mely nagyon fontos annak megítélése szempontjából, hogy a hő útján csíráatlanítás mennyire használható a keménysajtok (emmentáli) készítésénél.

### A kísérleti eljárás.

A pasztörözött emmentáli sajtra feldolgozott tej — 800—1000 liter — gyűjtött, kiscgazda istállókból származó tej volt, melyet nagyrészt gépkocsival 10—15 km távrolról fuvaroztak az állomás üzemébe. Oly nyersanyag volt tehát a tej, amely emmentálsajtkészítéshez legkevésbé sem alkalmas, hogy előreláthatóan szép és jó sajtokhoz jussunk. Az üzemben a tejet szűrés után az Astra hevítő és hűtő SPE kádakban hevítettük a pasztörözés hőfokára. A SPE kádaknak tudvalevően dupla a falazata és a kavaroul is szolgáló csőkégyő útján a tej — szükség szerint — forróvízzel hevíthető, vagy hideg vízzel, illetve sólével hűthető. E kádakban az érlelés és a természetes fölözés (az alsó soványtej lefejtése tejszín alól) is könnyen véghez vihető. A tej e kádakban kevés mechanikai behatásnak van kitéve úgy, hogy mindeme előnyök miatt e rendszerű kádak a tejnek sajtkészítéshez pasztörözésére nálunk kitűnően beváltak.

Az üsttejet 60—63 fokon 20 percen át hevítettük pasztörözés céljából. A hűtést ugyancsak a SPE kádakban végeztük és pedig csak beoltás hőfokáig vagy alacsonyabb hőfokra. A SPE kádakból a tej jól gőzölt, tehát lehető steril vezetéken át folyt párhuzamos a kísérletet szolgáló két egyenlő nagyságú, kavarókészülékkel bíró sajtüstbe. A legtöbb esetben műoltót és tejsavbaktériumtenyészeteket adtunk a tejhez a beoltás előtt és pedig thermophil tejsav-streptococust és Thermobacterium helveticum (O. Jensen)-t. Az utóbbi törzsek egyikét, ép úgy, mint a használt propionsavbakteriumokat, O. Jensen tanár szívességének köszönhattük.

Minden egyes kísérleti sajtról pontos feljegyzéseket vezettünk a „Sajtgyártási Törzslap“-on, mely lapok lehetővé tették, hogy tetszés és szükség szerint, a legkülönbözőbb szempontok figyelembevételével csoportosítsuk az eredményeket. A törzslapot a következő oldalon közlöm.

### Kísérleti eredmények.

1. *Kedvezőtlen befolyás a kaseinkolloidra.* A 60—63 fokon 30 percig való pasztörözés kétségkívül kolloidchemiai állapotváltozásokat hoz létre a sajtanyagban, melyek a sajt minőségére egyáltalán nem voltak kedvezőek. Így nélkülöztük a hevített tejből készült emmentáli sajtoknál a nyerstejből készületeknél található síma, rugalmas és finom sajttestztát. A kazein állapotváltozásaival jár együtt, hogy a pasztörözött tejből készült alvadék 1—1½ óránál tovább tartó megmunkálást követel meg, mint a nyerstejből készült.

Klorkalcium hozzáadása és az utánmelegítési hő emelése ugyan csökkentette az utánmelegítés idejét, de mindezek nem bírták megakadályozni, hogy a sajt ne kapjon kemény, törékeny, könnyen repedő, szakadó sajttestztát. A tejsavbaktérium tenyészetek hozzáadása csak fokozta a sajttestzta ily alakulását, mert gyorsabb savanyodást eredményezett. Ilyen körülmények között a sajttestzta repedése ú. n. glézler-sajtok keletkezése, mint amelyet az 1-ső ábrán láthatunk, gyakran volt megfigyelhető a pasztörözött tejből készült emmentáliaknál.

Az előbb említett kedvezőtlen hatás a sajttestztára kielégítően elhárítható, ha sajtgyártásra alkalmas nyerstejet, pasztörözött tejjel keverünk. Nyolevan karikánál gyűjtött megfigyelések és tapasztalatok szerint azt bizonyítják, hogy a *nyers és pasztörözött tej keverése útján a sajttestzta megjavítható. Rugalmasabbá válik és a gázképződésnél nem szakal oly könnyen.* Meg tudtuk állapítani, hogy a kedvezőtlen hatás, melyet a magas hő a kazeinkolloidokra gyakorol, legalább 30% nyerstej hozzáadásával kiegyenlíthető. *Frühwald*<sup>6</sup> a hevítés helyes kivitelével, a megfelelő megmunkálás és tenyészetek használatával kiküszöbölhető-



nek véli a sajtészta repedezését kizárólag pasztörözött tej feldolgozása esetében is.

2. *A tej pasztörözésének hatása a lyukképződésre.* A kísérletek első idejében a kísérleti sajtokban a lyukképződés sem volt a követelményeknek megfelelő. A sajtok apró és sűrűen lyukgatottak, hiányzott az emmentálinál a magyar vevő által megkívánt nagy lyukgatottság. (Lásd a 2-ik ábrát.) A likacsok ugyan kerekdedek voltak, de túl aprók és túl számosak, nem feleltek meg az emmentálira oly jellegzetes „szemek”-nek. Miután lyukképződés oly sajtoknál is bekövetkezett, melyeknél az üsttejhez nem adtunk gázképző baktériumokat, kezdetben arra gondoltunk, hogy thermoresistens, a hevítést túlélő propionsavbaktériumok hozták létre a lyukgatottságot. Amint látni fogjuk, nem ez volt az eset.

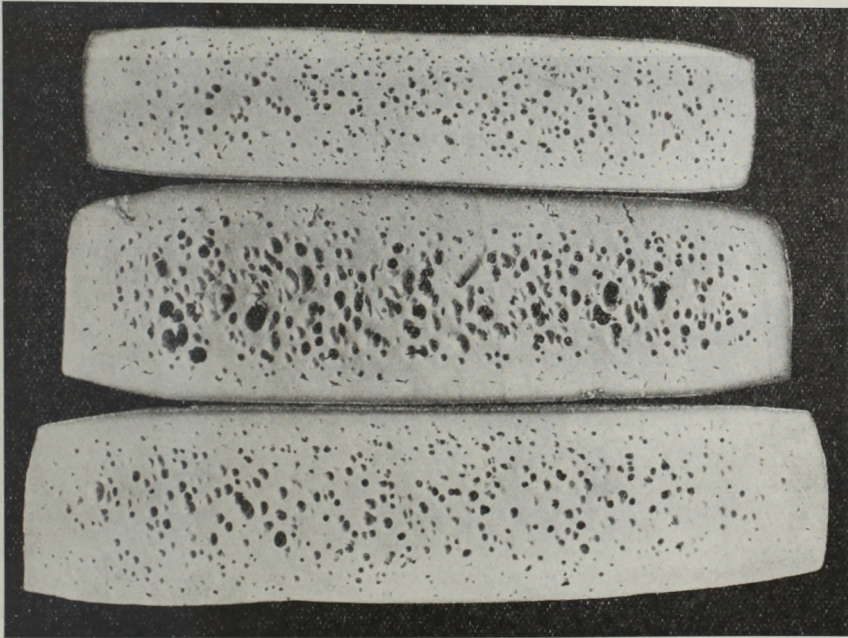


1. ábra. — *Abbildung 1.*

Hogy a lyukgatottságot megfelelőbbé alakítsuk, megkíséreltük propionsavbaktériumoknak az üsttejhez való keverését, de ezúton sem jutottunk kedvező eredményhez. A lyukgatottság nem volt továbbra sem a kívánt mértékű, a sajtok általában túl sűrűn lyukgatottak voltak. Hogy a lyukak képződése egymástól távolabbra induljon meg, a kutatások kiderítette azon tényből kiindulva, hogy a baktériumok a sajtban telepekben, csomókban fejlődnek, a következő különleges kísérletekhez folyamodtunk. A pasztörözött, tejsavbaktériumokkal beoltott tejből készült alvadékrögök közé oly alvadékszemcséket kevertünk, melyek propionsavbaktériumokat tartalmazó tejből készültek. Evégből a pasztörözött üsttejből kivettünk bizonyos mennyiséget, hozzákevertük a propionsavbaktériumtenyészetet s a tejet külön beoltva készítettünk alvadékszemcséket kb. hasonló minőségben, mint az üsttejből készültek. Ezeket a propionsavbaktériumokat bezáró alvadékszemcséket a csak

tejsavbaktériumokat tartalmazó alvadékszemecék közé keverve számíthattunk arra, hogy szebb lyukaesos sajtokra teszünk szert. Nem jutottunk azonban ezúton sem kedvező eredményhez (3. ábra), főképpen azért nem, mert nemsokára oly zavaró körülménnyel kellett számolnunk, mely adott esetben a pasztörözött tejből való keménysajtkészítést teljesen lehetetlenné teheti. Erről a következő fejezetben szölok.

3. *A pasztörözött tejből készült sajtok bakteriológiája.* Amint említettük kísérleteink első idejében 60—63°-ra hevített tejből készült sajtokaink lyukatottsága nem volt kielégítő. Később még azoknál a sajtoknál is túl heves erjedés, gázképződéssel járó lyukképződés állt be, melyekhez propionsavbaktériumokat nem tettünk, olyannyira, hogy az már inkább puffadás számba ment. Először azt hittük, hogy a hevítést túlélt propion-



2. ábra. — *Abbildung 2.*

savbaktériumokkal van dolgunk. Miután azokat ismételten használtuk az üzemben, jogosan tehattük fel, hogy azok az üst falain, a sajtken্দőkön, a keverő propelleren stb. elszaporodtak és fertőzték a pasztörözött tejet. Alapos bakteriológiai vizsgálat azonban mást derített ki. Hiába kerestünk ezekben a sajtokban propionsavbaktériumok után, nem sikerült ilyeneket találni, ellenben mindig nagy számban anaerob spórás vajsavbaktériumokat.

Ismételt bakteriológiai vizsgálatok mindig ugyanarra az eredményre vezettek, hogy az anaerob spórások a pasztörözött tejből készült sajtokban erősen elszaporodtak. Többnyire a *Bac. amylobacter* (Bredemann) *Clostridium butyricum* (Bergey) és sokkal ritkábban a *Bac. putrificus* (*Clostr. putrificum*, Bergey) találtuk. Ezek a pasztörözött tejből való sajt készítést jóformán lehetetlenné tették, mindegyre beállt a sajtok

puffadása, sőt a tej pasztörözése az anaerob spórásokat még inkább előtérbe hozta, nagyobb mértékben, mint ahogy az talán a nyers tejnél bekövetkezett volna. A tej hevítésénél a baktériumok vegetatív alakjait elpusztítva éppen a spórásokat válogatjuk ki az egyéb mikrobák közül. Ehhez az eljáráshoz fordulunk a laboratóriumban is, ha valamely anyagban spórás baktériumok után keresünk.

Arról, hogy az anaerob spórás baktériumok a pasztörözött tejből való keménysajtkészítésnél minő zavart okoztak, már egy előző közleményben<sup>5</sup> beszámoltam. Ezek szerint, ha az anaerob spórásokkal fertőzött tej már nyers állapotban sem alkalmas keménysajtok készítéséhez, úgy az pasztörözött állapotban még veszedelmesebbé válik.

Az anaerob spórás baktériumokkal fertőzött tejből készült sajtok rendszerint csak a meleg érlelőpincében kezdenek puffadni, a pasztörözött tejnél ez legtöbbször már korábban, már a sósfürdőben következik be.



3. ábra. — *Abbildung 3.*

Az anaerob spórások elég gyakoriak a tejben. Csak nemrég közölte pl. *Demeter*,<sup>7</sup> hogy a vizsgált tejminták 70%-ában talált ilyeneket. Kedvezőtlen viszonyok között, ha a tehének takarmánya nem megfelelő — mint a mi esetünkben — ez a szám még megnőhet és akkor a pasztörözés értéke a sajt készítés szempontjából teljesen problematikussá válik.

A kísérleteinkben használt sajtak, illetve a feldolgozott tejnek erős fertőzése anaerob spórásokkal kutatásaink szerint onnan eredt, hogy abban az időben tejszállítóink sok répafejet és levelet etettek. Ezek a földdel majd mindig erősen szennyezett takarmányok hasmenést okoznak s így ezeken kivált savanyított állapotban nagymennyiségű anaerob spórás baktériumot találtunk. Így pl. 1 g. leveles répafejen közel 100 millió anaerob bacillus volt kimutatható.

A tejsavbaktériumok 2‰ mennyiségben, szintenyészetekben az üst-tejhez adva nem tudta pasztörözött tejből készült sajtokban az anaerob



spórások kifejlődését megakadályozni. Arra lehetne tehát gondolni, hogy a tejsavbaktériumtenyészet mennyiségének emelésével az antagonizmus erősebben kiélesedik a tejsavbaktériumok javára és az irodalomban általánosan elfogadott nézet jut érvényre, hogy az anaerob spórások elfojtának.



4. ábra. Apróbb lyuku emmentáli sajt, a sajtészta szélei felé repedezett.  
 Abbildung 4. Kleiner gelöcherte Käse, an Rande des Teiges mit Rissen.



5. ábra. A magyar piac igényeinek megfelelő lyuggatottságú emmentáli sajt.  
 Abbildung 5. Für die ung. Konsument-Ansprüche entsprechend gelöcherte Käse.

A tejsavbaktériumtenyészet mennyiségének növelése azonban aggodalmas és korlátozott, ha tej- vagy savótenyészetét tesszük az üsttejhez, miután az ezekkel együtt hozzáadott sav az alvadék fizikai állapotára kedvezőtlen hatással van.

Az anaerob spórás baktériumok — *Csiszár* még nem közölt vizsgálatai szerint — fejlődésüket és a gázképzést már nagyon alacsony pH-nál szüntetik meg, így a *Bac. amylobacter* pH 5,06 a *Bac. sporogenes* pH 4,83, a *Bac. putrificus* pH 5,04-nél. *Demeter* vizsgálatai szerint a szaporodás és gázképzés az anaerob bacillusoknál 21 S. H. foktól kezdődően lassított, de még 26 S. H. savfoknál is beáll. Ezek szerint kevés kilátásunk lehet a sajtokban az anaerobok ellen a tejsavbaktériumokkal küzdeni. 20 S. H. savfok már pH 5,35-nek felel meg kb. és a négy hónapos emmentáli sajtok közepében a pH *Koestler* vizsgálatai szerint csak 5,72, ami kb. 14 S. H. savfoknak felel meg.

Mindezek alapján arra a megállapításra kell jutnunk, hogy oly tej, mely anaerob bacillusok miatt sajtgyártásra alkalmatlan tartós pasztörözéssel nemhogy megjavítható volna, hanem még rosszabb nyersanyaggá lesz s így ilyenből kilátástalan az ilyen úton való keménysajtkészítés.

### Összefoglalás.

Több mint ötszáz pasztörözött tejből készült emmentáli sajtnál szerzett tapasztalatok szerint arra az eredményre jutottunk, hogy az üsttej tartós hevítése, pasztörözése 60–63° C-on 30 percen át többszörös veszélyt jelent a sajtokra, úgyhogy kétségesnek tűnik, hogy azt a gyakorlat számára ajánljuk.

Először a kazeinkolloidot befolyásolja kedvezőtlenül, a sajtok a tej hevítése következtében keményebb, szívósabb, törékeny, könnyen repedő, „glézler“ téstát kapnak, a lyukképződés nem megfelelő és oly tejnél, mely anaerob bacillusokat tartalmaz, azok erős fejlődésnek indulnak s olyannyira elszaporodnak, hogy a sajtok hibásan érnek, puffadnak.

Ezek szerint kísérleteink ugyanarra az eredményre vezettek az emmentáli egész üsttej pasztörözését illetően, mint *Van der Burg*<sup>8</sup> tapasztalatai holland sajtoknál, *Moir*<sup>9</sup> és *Veal* cheddar sajtoknál. Mi megállapíthattuk, hogy a 60–63° C-on 30 percig tartó hevítés hasznavehetetlen, mert a sajtmínőség romlására megy.

A tej megjavításának problémáját tehát, amennyiben az keménysajtok nyersanyagául szolgál, nem szabad a pasztörözéstől várni, hanem azt az eddigi úton, a sajtokra veszélyes baktériumoktól való megóvásban kell keresni.

### Referat.

Kgl. ung. Milchwirtschaftliche  
Versuchsanstalt, Magyaróvár.

Leiter: Dr. Otto Gratz.

Beitrag zur Frage der Hartkäse-  
bereitung aus dauererhitzer Milch  
und Bakterienkulturen.

Von: Dr. Otto Gratz.

Nach Erfahrungen bei über 500 Hartkäsen nach Emmentalerart gelangten wir zum Ergebniss, dass die Dauererhitzung (Pasteurisierung) der genannten Kesselmilch auf 60–63° C. Grade 30 Minuten hindurch mehrfache Gefahren birgt, welche es als problematisch erscheinen lassen, ob diese für die Praxis empfohlen werden kann.

Erstens wird das Kaseinkolloid ungünstig beeinflusst, die Käse bekommen infolge der Erhitzung der Milch einen festen, spröden, leicht reissenden (gläslenden) Teig, die Lochbildung ist eine unerwünschte und bei anaerobe Sporenbildner enthaltenden Milch kommen diese im Käse

zu einer starken Entwicklung, welche sehr unerwünschte Fehlgärungen, ein Blähen der Käse einleiten.

Wir können demnach über die Pasteurisierung der gesammten Käseemilch, die Erfahrungen *Van der Burg's*<sup>3</sup> bei den holländischen Käsesorten und *Moir's*<sup>9</sup> und *Veal's* beim Cheddar, für die Hartkäse nach Emmentalerart nur bestätigen, dass hier die Dauerhitze auf 60—63 C. Grad 30 Minuten hindurch unbrauchbar ist, weil sie zu einer Qualitätsverschlechterung führt.

Man darf also die Lösung des Problems der Verbesserung der Milch, des Rohstoffes zur Hartkäseerzeugung, nicht vom Dauererhitzen erwarten sondern diese weiter auf den bisher genannten Wege, der Verhütung einer Infektion mit käsefeindlichen Bakterien, suchen.

### Summary.

Royal Hungarian Dairy Experiment Station, Magyaróvár.

Director: Dr. Otto Gratz.

Swiss Cheesemaking Experiments from Pasteurised-Milk with Lactic Acid Bacteria.

By: Dr. Otto Gratz.

Experiences by more than fivehundred swiss (emmentaler) cheeses conducted to the conclusion, that the holder pasteurisation of milk — 60—63 degrees C. for 30 minutes — is in the swiss cheese-making of problematical value. The experiments have shown, that the heating of the milk is unfavorable to the kasein-kolloid because it makes the texture of the cheese hard, easy brittle and cracked, gives cheese of the „glaesler“ type. The holes in the cheese from pasteurised milk are not the desired swiss holes and if the milk contains anaerob bacilli (sporeformer), these will be selected and multiply in the cheese from pasteurised milk very quickly and the cheese gets gassy. Hence the holder pasteurisation of milk can't recommend in the manufacturing of swiss cheese and the problem of better raw material — milk — for swiss cheesemaking remain also farther a high grade milk, free from contamination of dangerous bacteria.

### Irodalom.

- <sup>1</sup> Gratz, Kísérletügyi Közlemények XXXIII. (1930.) kötet 260. lap. Molkerei Zeitung Hildesheim 44. 1930. No. 64.
- <sup>2</sup> Gutschmidt, Oesterr. Milch. Ztg. 35. 1928 Pag. 96.
- <sup>3</sup> Winkler, Oesterr. Milch. Ztg. 36. 1929. Pag. 283. és 37., 1930. Pag. 18.
- <sup>4</sup> Winkler, Handbuch der Milchwirtschaft Band II. Teil 2. 1931. 171 és 199. lap
- <sup>5</sup> Woerle, Oesterr. Milch Ztg. 36. 1929. Pag. 309.
- <sup>6</sup> Frühwald H., Die neuzeitliche Emmenthalerkäserei mit bes. Berücksichtigung d. Deuerepasteurisierung der Milch. Kempten 1931.
- <sup>7</sup> Demeter, Milchw. Forschungen 1931. Band 12. Pag. 1.
- <sup>8</sup> Van der Burg, Officieel Orgaan van dan Allg. Ned. Zuivelbond. 1930. No. 43.
- Ref. Molkerei Zeitung Hildesheim 1931. No. 32.
- <sup>9</sup> Moir G. M., The Journal of Dairy Research 1930. Vol. I. No. 2. pag. 149. és Vol. II. No. 2. pag. 176.

M. kir. Tejgazdasági Kísérleti Allomás, Magyaróvárott.

Igazgató: Dr. Gratz Ottó.

Az anaerób spórások szerepe az ömlesztett sajtok puffadásánál.

Irta: Csiszár József.

Az ömlesztett sajtok akárhányszor készítés után hosszabb-rövidebb időn belül megdagadnak — puffadnak — gyakran olyan mértékben, hogy a doboz vagy ládika fedelét is felszakítják. A sajtocskákban ilyenkor több apró vagy kevesebb nagy lyukat találunk. A puffadt sajt gyakran egészen szivacsos állományú. A puffadt sajtnak íze, szaga szintén megváltozik; kesernyés, csípős ízű és kellemetlen szagú, élvezhetetlen lesz. A sajtok puffadása nyáron igen gyakori, de másszor is előfordul, ha hosszú idő múlva, kedvezőtlen viszonyok között (pl. meleg helyen tárolva) kerül a fogyasztóhoz.

Mint hogy az ömlesztett sajtok nyersanyagát képező sajtok puffadását baktériumok okozzák, közelfekvő a gondolat, hogy az ömlesztett sajtoknál is ugyanazok a mikroorganizmusok szerepelnek. A sajtok puffadását okozó mikrobák az irodalmi adatok szerint bizonyos tőgygyulladás is előidéző baktériumok, a coli-aerogenesek, egyes gázképző valódi tejsavbaktériumok, élesztők és végül a spórás baktériumok azon csoportja, melyeket vajsavbaktériumok néven szoktunk összefoglalni. A coli-aerogenesek, tejsavbaktériumok, élesztők gázt a tejcukorból termelnek. Csak addig fejtik ki hatásukat, míg az a sajtokban rendelkezésre áll. Ha a tejcukrot a tejsavbaktériumok elhasználták, a gázképződés elmarad, ill. megáll. Ugyanezek a sajtok érésükre beálló nagy baktériumhalált nem igen élik túl, úgyhogy az érett — különösen emmentáli és más kemény — sajtokban életképes állapotban már nem igen találhatók fel. Ha a sajt-készítéshez a tejet pasztörözzük, szintén hamarosan elpusztulnak. Az előbbiekkal szemben a vajsavbaktériumok a cukron kívül fehérjékből és tejsavas sókból is képesek gázt termelni és ezért inkább az ú. n. utólagos puffadásnak okozói. Ellenálló spóráik révén a sajtok érése alatt beálló mikroba-pusztulást túlélnek és a pasztörözés alkalmával sem mennek tönkre.

Mindezeket figyelembe véve, nem látszik valószínűnek, hogy a vajsavbaktériumokon kívül más gázképző mikrobák az ömlesztett sajtok puffadásánál szerepet játszanának. Egyrészt azért sem, mert az ömlesztett sajtnak — feltéve, hogy érett sajtból ömlesztették — tejcukor nincsen, másrészt, mert Szerző<sup>1</sup> vizsgálatai szerint az ömlesztési folyamat egy alapos pasztörözésnek tekinthető. A spórás vajsavbaktériumok ilyenkor életben maradnak. Ismerve életviszonyaikat és az ömlesztett sajtnak nyújtott életfeltételeket, joggal feltehetjük, hogy az ömlesztett sajtok puffadásának okozói.

Az ömlesztett sajtok nyersanyagának vajsavbaktériumok által okozott gyakori puffadása összefüggésben van azok nagy elterjedtségével is. Burri<sup>2, 3</sup>, Kürsteiner<sup>4</sup>, Teichert<sup>5</sup>, Bredemann<sup>6</sup>, Dörner<sup>7</sup> és mások vizsgálatai szerint a talajban, földdel fertőzött takarmányokban, különösen erjesztett takarmányokban stb. mindig feltalálhatók és igen gyakran üzemzavarok okozói. Az üstejnek a sajt-készítéshez való

pasztörözése, amint azt kísérleti üzemünkben pasztörözött tejből végzett kísérleteinknél, melyekről *Gratz*<sup>8</sup> számolt be, tapasztaltuk, még csak elősegíti ezen mikrobák fejlődését és működését.

Ugyanezen eset forog fenn *Szerző*<sup>1</sup> vizsgálatai szerint az ömlesztett sajtoknál is. Az ömlesztésnél (pasztörözésnél) is legnagyobbbrészt elpusztulnak a vajsavbaktériumokat háttérbe szorító tejsavbaktériumok és átengedik a teret a pasztörözésnél visszamaradt spórások számára.

Az ömlesztett sajtok puffadására vonatkozólag kutató munkára támaszkodó irodalom eddig nincsen. *Freiesleben*<sup>9</sup> tisztán elméleti alapon az ömlesztett sajtok mikrobás eredetű puffadását kizárja és a gázképződést egyedül kémiai folyamatnak tekinti.

### Saját vizsgálatok.

A rendes, nem puffadt ömlesztett sajt tanulmányozásánál<sup>1</sup> a tejsavbaktériumok mellett főleg *vajsavbaktériumok* voltak nagy számmal találhatóak. A puffadást előidéző anaerób spórásokon kívül más gázképző mikrobát, dacára a nagyszámú bakteriológiai vizsgálatnak, a rendes nem puffadt ömlesztett sajtban egyetlenegy esetben sem találtam. Az itt ismertető, különlegesen a gázképző mikrobák kimutatására irányuló vizsgálatnak ugyancsak ez volt az eredménye a bombált sajtokra is.

A puffadást előidéző anaerób spórásokat nemcsak kísérleti üzemünk nyersanyagából (pasztörözött tejből készült emmentáli és más sajtok) készült, hanem különböző helyről, más ömlesztő üzemből származó, tehát más nyersanyagból készült puffadt ömlesztett sajtokból is kitenyésztettem. A felhasznált minták részint dobozott, részint tömb- (blokk-) sajtok. Vizsgálódásaim körébe vontam azonkívül összehasonlításként néhány puffadt eredeti emmentálból, tejből és erjesztett takarmányból származó törzset is.

#### Az anaerób spórások tenyésztésénél követett módszer.

Az anaerókok kitenyésztésénél többféle módszerrel próbálkoztam. A puffadt sajtokból vett mintát először előzetes pasztörözés nélkül steril-mozsárban és vízben eldörzsöltem és az így nyert emulzióból megfelelő hígítással magas agar rázótenyészeteket készítettem, melyeket *Wirgth-Burri* zár alatt 37° C-on tartottam. Ezen tenyészetekben a tejsavbaktériumok túlnyomó száma miatt a gázképződés elmaradt, vagy ha volt gáz, a repedésekből kiszivárgó víz az elkülönítést lehetetlenné tette. Magas hígításon viszont a vajsavbaktériumok csúsztak ki. Próbálkoztam *Burri*<sup>2</sup> azon módszerével is, melynél a vizsgálandó anyagból készített vizes emulziót 80° C-on 10 percig pasztörözzük és utána megfelelő hígítással magas agar rázótenyészeteket készítünk. Ezen módszer sem vezetett kielégítő eredményre, mert még itt is nagyon zavarólag hatottak az ezen hőfokot túlélő tejsavbaktériumok. Ezekről a spórások szétválasztása — amelyek fejlődését elárulta a mikroszkópi kép és a vajsavbaktériumokra eléggé jellegzetes szag — igen nehéz volt. A leoltásnál és elkülönítésnél a tejsavbaktériumokkal fertőzött törzsek közül az anaerókok mindig kicsúsztak.

*Boekhout* és *Ott de Vries*<sup>10</sup> igen jó eredményt értek el sajtos gelatinával az anaerókok tenyésztésénél és így én is megkísérleltem ezen a táptalajon elkülöníteni az anaerókokat. Említett szerzők 14 napos sajtokat húsdarálón ledaráltak. A darálékot 15-szeres vízzel hígítva 40° C-on 2 óráig áztatták. Ezután keverés közben 50° C-on melegítve szűrték. A szűrletet 10% gelatinával elkeverve főzték és többszöri szűréssel tisztí-

tották. Ehhez hasonlóan ömlesztett sajttal készítettem tápoldatot azon módosítással, hogy gelatina helyett agar-agart használtam. Jobb eredményt a fenti okok miatt így sem értem el.

Ezen előzetes kísérletek után a bakteriológiában sokszor sikerre vezető a baktériumok kiválogatódását célzó előzetes elszaporításhoz (Anreicherungsverfahren) fordultam és a következőképen jártam el: a vizsgálendő sajtból egy tetszészerinti — kb. mogyoró nagyságnyi — mennyiséget kémcsőben steril-vízben emulgeáltam és *Wirght—Burri* zár alatt  $37^{\circ}$  C-on tartottam. A kémcsővekben már rendszerint másnap erős gázképződés volt észlelhető. A mikroszkópi kép mozgó spórások mellett hosszabb, nem mozgó pálcikákat és coccusokat mutatott. Ha a mikroszkópos vizsgálat spórások jelenlétét igazolta, úgy az emulziót  $80^{\circ}$  C-on 20—30 percig pasztöröztem. Ebből a pasztörözés után 2—3 cseppet pepton-bouillonba oltottam át és anaerób zárral ellátva, ismét testhőmérsékleten tartottam. Ha a levesben gáz mutatkozott — néha csak többszöri átoltás után — és a mikroszkópi vizsgálat is pozitív, úgy megfelelő higitás után magas agar rázótenyészetek készítették. Itt, minthogy az anaerób spórások majdnem tiszta tenyészetben szerepeltek, az elkülönítés már könnyen ment. Az egyes leoltott törzseket még többszöri rázótenyészetek készítése útján tisztaságra ellenőriztem.

A tejnél, a spórások izolálásánál hasonlóképen jártam el. Ha a tej *Weinzirl—Schern*-féle sporogenes próbája pozitív volt, úgy abból 1—2 cseppet pepton-bouillonba tettem és anaerób viszonyok között  $37^{\circ}$  C-on tartottam gázképződésig. Többszöri továbboltás után végül rázótenyészetek készítették.

A takarmány vizsgálatánál olyképen készítettem egy, a további vizsgálatra alkalmas mosadékot, hogy a takarmányból egy átlagmintát láng fölött sterilizált mozsárban steril-vízben alaposan eldörzsöltem. Az így nyert öblítő vízből különböző mennyiséget peptonos húslevesbe oltva anaerób zár alatt testhőmérsékleten tartottam. Gáz esetén a további eljárás a fenti.

A tenyésztéshez táptalajul először szőlőcukros agart használtam. Később, minthogy a *Bredemann*<sup>o</sup> által ajánlott D-agar jobbnak bizonyult, ezt használtam. Összetétele: 1% dextros, 1,2% pepton Witte, 0,8% Liebig-féle húskivonat, 0,2% chlornatrium és 1% agar.

### 1. A puffadt ömlesztett emmentálból kitenyésztett anaerókok.

A vizsgálatra került ömlesztett sajtok — amint már említettem — részben az állomás ömlesztő üzeméből, részben az ország más ömlesztő üzeméből származtak. A még nem puffadt ömlesztett sajtokat  $37^{\circ}$  C-on tartottam, annak kipróbálására, vajjon nem-e puffadnak („bombálnak“), vagyis van-e életképes gázképző baktérium bennük. Ha a dobozok a puffadás következtében dagadni kezdtek, a sajtot vizsgálat alá vettem. Ez azzal az eredménnyel is járt, hogy életerős, fejlődésben lévő, tehát nem elöregedett mikrobákhoz is jutottam. Természetesen már puffadtan kapott ömlesztett sajtokat is vizsgáltam.

Ömlesztett sajtból összesen 19 mintát vizsgáltam, melyek közül 14 az állomás üzeméből származó dobozolt sajt, 1 ugyancsak onnan származó tömbsajt, 2—2 minta pedig H. és Ö. ömlesztő üzemből származott. A minták vizsgálatkor mind erősen bombáltak.

A 19 mintából összesen 26 törzset oltottam le közelebbi vizsgálatra. Az állomás üzeméből származó sajtokból izolált törzsek (a Táblázat 1—16

**Az ömlesztett emmentálból, emmentálból, tejből és vermelt takarmányból kitenyésztett anaerób bacillustörzsek csoportosítása főbb tulajdonságaik alapján.**

*Die wichtigsten Eigenschaften der aus Schmelzkäse, Emmentaler, Milch und Gärfutter isolierten anaeroben Sporenbildner.*

A bacillus — Die Bazille								
Sorszám — Nr.	A törzs jele <i>Bezeichnung des Stammes</i>	alakja és a spóra leírása <i>Form und Beschreibung der Spore</i>	48 órás tenyésztete gramm szerialat festve <i>Grammfärbung nach 48 Std.</i>	szűrt agar tenyésztete <i>Agarstrichkultur</i>	felkent agar tenyésztete <i>Agarstrichkultur</i>	a gelatinát <i>Gelatinekultur</i>	peptonbouillon tenyésztete <i>Pepton-Zucker-Fleischbrühekultur</i>	tej tenyésztete <i>Milchkultur</i>
<b>1. Törzsek ömlesztett emmentálból: — 1. Stämme aus geschmelztem Emmentaler:</b>								
1-16	Ad. 1-15 és Ab. 1.	Mozgó pálcika; spóra gömbölyded, a sejtet megduzzasztja <i>bewegliches Stäbchen, runde Spore, die Zelle schwillt auf</i>	+	agar nem homályosodik el <i>der Agar wird nicht getrübt</i>	kékeszürke átetsző hártya <i>bläulich graues durchscheinendes Häutchen</i>	gáz mellett elfolyósítja <i>Verflüssigung und Gas</i>	diffúz zavarodás <i>diffuse Trübung</i>	erős oldódás; a tej tiszta borostyánkőserű <i>starke Auflösung, die Milch ist bernsteinfarbig</i>
17-21	Hd. 1-5	Mozgó pálcika; spóra rövid pálcikalakú, a sejtet megduzzasztja <i>bewegliches Stäbchen; Spore stäbchenförmig, die Zelle schwillt auf</i>	+	agar nem homályosodik el <i>der Agar wird nicht getrübt</i>	fejlődés nem észleltetett <i>Entwicklung wurde nicht wahrgenommen</i>	gáz mellett elfolyósítja <i>Verflüssigung und Gas</i>	diffúz zavarodás <i>diffuse Trübung</i>	renyhe alvadék felülről oldódás <i>Gerinnt langsam, wird von oben aufgelöst</i>
22-26	Öd. 1-5	Mozgó pálcika; spóra hosszukás elliptikus alakú, a sejtet megduzzasztja <i>bewegliches Stäbchen, Spore von länglicher Ellipsiform, die Zelle schwillt auf</i>	+	agar elhomályosodik <i>Agar getrübt</i>	pontszerű kékeszürke telepek <i>Punktartige bläulich-graue Kolonien</i>	gáz nem folyósítja el <i>Gas, keine Verflüssigung</i>	pehelyes zavarodás <i>flockig, trüb</i>	alvadás erős gázrepedésekkel <i>Gerinnung bei starker Gasentwicklung</i>
<b>2. Törzsek eredeti emmentálból: — 2. Stämme aus Emmentaler Rohkäse:</b>								
27-58	Ae. 1-18 és Sze. 1-14	Mint Ad. és Ab. törzsek <i>Wie Stämme Ad. u. Ab.</i>						

A bacillus — Die Bazille															
Sorszám — Nr.	A törzs jele <i>Bezeichnung des Stammes</i>	alakja és a spóra leírása	48 órás tenyészetek szerint festve <i>Gramm-färbung nach 48 Std.</i>	szűrt agar tenyészetek <i>Agar-stichkultur</i>	felkent agar tenyészetek <i>Agar-strichkultur</i>	a gelatinát <i>Gelatinekultur</i>	peptonbouillon tenyészete	tej tenyészete <i>Milchkultur</i>							
		<i>Form und Beschreibung der Spore</i>					<i>Pepton-Zucker-Fleischbrühekultur</i>								
<b>3. Törzsek tejből: — 3. Stämme aus Milch:</b>															
59-70	At. 1-12	Mint Ad. és Ab. törzsek <i>Wie Stämme Ad. und Ab.</i>													
<b>4. Törzsek vermelt takarmányból: — 4. Stämme aus Gärfutter:</b>															
71	Vt. 1	Mint Ad. és Ab. törzsek <i>Wie Stämme Ad. und Ab.</i>													
72	Vt. 2														
73	Vt. 3								Mint Hd. törzsek <i>Wie Stämme Hd.</i>						
74	Vt. 4														

sorszámáig) a közelebbi meghatározásnál mind egyneműeknek bizonyultak. Alak szerint mozgó Gram-pozitív pálcikák, melyek sporás alakjukban erősen megduzzadnak. Spóra gömbölyded és a sejt vége felé helyeződik el. Gelatina elfolyósodik, agar nem homályosodik el. A tejsen erős oldódás a kémcső alján kevés alvadékkal. A feloldott tej kristálytisza, borostyánkő-szerű.

A H. üzemből származó sajtokból izolált anaerókok hasonlítanak az előzőkhöz azzal a különbséggel, hogy itt a spóra rövid pálcikaalakú, nem duzzasztja meg a sejtet és a tejet renyhe alvadás mellett folyósítja el. (A Táblázat 17—21 sorszámáig.)

Az Ö. üzemből kapott sajtokból leoltott tenyészetek spórái hosszúkas ellipszis alakúak, a sejtet megduzzasztják, agart elhomályosítják, gelatinát nem folyósítják el, a tejet gázképződés mellett megalvasztják. (A Táblázat 22—26 sorszámáig.)

## 2. A puffadt eredeti (nem ömlesztett) emmentálból származó anaerókok.

Összesen 23 sajtot vizsgáltam. Ezek közül 16 az állomás kísérleti üzeméből, 7 pedig Sz. üzemből származott. Ezek utóbbiak csak furatok voltak. Az állomás sajtjai pasztörözött gyűjtött tejből készültek; a készítés után a harmadik-negyedik héten puffadtak. Az Sz. üzemi minták nyers tejből készült 3 hónapnál idősebb sajtokból vétettek.

A fenti mintákból izolált összesen 32 törzs az állomás üzeméből származó ömlesztett sajtból elkülönített tenyészetekkel egynemű. (A Táblázat 27—58 sorszámáig.)

## 3. Tejből származó anaerókok.

Vizsgálathoz az állomás üzemébe érkező 5 szállítónak a tejét vettem. A mintákból összesen 12 törzset használtam további meghatározásokhoz. A törzsek az állomás ömlesztett sajtjából izolált tenyészetekkel egyneműek. (A Táblázat 59—70 sorszámáig.)



#### 4. Vermelt takarmányból származó anaeróbok.

A takarmány kiscgazda által etetett vermelt leveles répafej, mely erősen bűzös, émelygős szagú, sötétbarna, majdnem fekete. A minta átlagminta.

A leoltott 4 törzs közül kettő (a Táblázatban 71—72 sorszámú) a további vizsgálatnál az állomás, kettő (a Táblázat 73—74 sorszámú) pedig a H. üzem ömlesztett sajtjában talált törzsekkel azonos.

A túloldali táblázatban összefoglalt törzseket főbb tulajdonságaik szerint csoportosítottam, hogy ezáltal az egy csoportba tartozó mikrobák közelebbi pontos meghatározása könnyebb legyen. Az összeállítás adatait áttekintve látjuk, hogy három mikrobaféleséggel van dolgunk, melyek közül kettő az anaerob spórások saccharolytikus, egy pedig a proteolytikus csoportba tartozik.

A rövidség kedvéért az Ad, Ab, Ae, Sze, At, és Vt1—2 jelzésű törzseket *A.*-val, a Hd és Vt3—4 jelzésűeket *H.*-val, az Öd. jelzésűeket pedig egyszerűen *Ö.*-vel jelölöm.

#### A törzsek bakteriologiai ismertetése és meghatározása.

##### A. törzs leírása.

*Alak.* 0.8—6.5  $\mu$ . hosszú, 0.4—0.5  $\mu$ . széles végein legömbölyített mozgó pálcika. A sejtek egyesével, néha kettesével fordulnak elő.

*Spóra.* Ovális, 1—1.5  $\mu$ . hosszú, 0.6—1.2  $\mu$ . széles. A sejt végén, vagy a vége felé helyeződik el, azt erősen megduzzasztva.

*Festődése.* Legjobban gentiana-violett.

*Gram szerint* festve fiatal tenyészet pozitív, később mind több és több negatív sejttel, majd három nap múlva a tenyészet már negatíven festődik.

*Telepalak agar lemezen:* szabálytalan alakú, szemcsés állományú, hajfürtszerű széllel és kifutókkal, szürkésfehér, át nem látszó, sárgás, kiemelkedő maggal bíró telepek. *Rázótenyészetben* fejlődő telepek 1—5 mm átmérőjűek, erősen bolyhos szélűek, középen maggal.

*Agar szűrt tenyészet:* a szűrési csatornában végig bő fejlődés gázzal. Homályosodás nincs.

*Agar felkent tenyészet:* áttetsző, kékesszürke, hártyszerű bevonat.

*Tejben:* minden oldalról kiinduló erős oldódás. A tej először zavaros, piszkos-fehér, később borostyánkőszínű, kristálytiszta. A kémcső fenekén kevés alvadék.

*Dextros-bouillonban:* diffus zavarodás, gáz,

*Indolt* nem képez.

*Gelatinát* elfolyósítja.

*Főtt tojásfehérje-kocka húslévesben:* diffus zavarodás, kocka erősen megtámadva; gáz; erősen putrid szag.

*Főtt tojásfehérjekocka vízben:* pelyhes zavarodás, kocka erősen megtámadva, gáz. 8—10 nap múlva kocka egészen eltűnik. Szag erősen putrid.

*Agypép:* megfeketedik.

*Burgonyán:* piszkos-szürke bevonat rózsaszín-lilás árnyalattal. A bevonat nyálkás, fényes; a felső szélén ráncos.

*Optimális temperatura:* 37° C.

*Anaerob.*

*Fajta meghatározás:* *Bacillus sporogenes* Metschnikoff (Lehmann et Neumann),<sup>11</sup> *Clostridium sporogenes* (Metschnikoff), Bergey et al.<sup>12</sup>

##### H. törzs leírása.

*Alak:* 1—6  $\mu$ . hosszú, 0.8  $\mu$ . széles, végein legömbölyített mozgó pálcika. Egyesével, vagy párosával fordul elő.

*Spóra:* rövid páleikaalakú, 1,2–1,8  $\mu$ . hosszú, 0,5–0,8  $\mu$ . széles. A bakteriumtestet nem vastagítja meg. A sejt végén vagy a végéhez közel helyeződik el.

*Festődése:* gentiana-violettel jól festődik.

*Gram szerint* festve néhány óras (10–12 óras) tenyészet pozitív, később negatív.

*Indolt* nem képez.

*Telep:* agarlemezen különböző nagyságú szeszélyes formájú, ujjasan elágazó kékes-szürke, áttetsző, a táptalajon hártyszerűleg elterülő, épszelű telepek. Jó kiszáritott lemezen köralakúak, középen világosabb maggal.

*Rázótenyészetben* 1–5 mm átmérőjű, középen maggal bíró sugaras, bolyhos telepek.

*Agar szűrttenyészet:* a szűrési csatornában bő fejlődés. Homályosodás nincs. Gáz.

*Agar felkent tenyészet:* fejlődés nem észleltetett.

*Gelatinát* elfolyósítja.

*Tejben* renyhe alvadás (alvadék laza), felülről kezdődő oldódással. Később az alvadék egészen feloldódik, piszkos borosztványkő színű, alulról kezdődő tisztulással. A kémcső alján kevés, erősen összezsugorodott alvadék.

*Dextros-bouillon:* diffus zavarodás, gáz.

*Agypép* megfeketedik.

*Főtt tojásfehérje-kocka húslevesben:* diffus zavarodás, gáz, a tojás erősen megtámadva. Szag romadourszerű, putrid. *Vízben:* a kocka körül erős zavarodás, pelyhes csapadékkal. Szag: romadourszerű, putrid.

*Burgonyán:* fejlődés nem észleltetett.

*Opt. temperatura:* 37° C.

*Anaerob.*

*Fajta meghatározás:* *Bacillus putrificus (coli)* Bienstock, Lehm. et Neum. (11); *Clostridium putrificum (Bienstock)* Bergey et al. (12.)

### Ö. törzs leírása.

*Alak:* 1–5  $\mu$ . hosszú, 0,6–0,7  $\mu$ . széles, végein legömbölyített, önálló mozgással bíró pálcika. Egyesével, vagy kettesével fordulnak elő.

*Spóra:* Hosszúkás, ellipszisalakú 1–1,2  $\mu$ . széles, 1,7–2  $\mu$ . hosszú. Elhelyeződés a sejt végén vagy a vége felé. A sejtet felduzzasztja.

*Festődése:* a szokásos anilinfestékekkel jól festődik, legjobban gentiana-violettel.

*Gram szerint* festve a fiatal tenyészetek pozitívek.

*Indolt* nem termel.

*Telepalak agarlemezen:* fényes, szürkés-fehér, középen világosabb bimbószerű kiemelkedéssel bíró, szemcsés állományú, ép vagy karélyosszelű kerek telepek. Nagyság: pontszerűtől 3 mm átmérőig. *Rázótenyészetben:* 1–5 mm átmérőjű, középen maggal bíró sugaras, bolyhos telep.

*Agar szűrt tenyészet:* a szűrési csatornában bő fejlődés, táptalaj elhomályosodott.

*Gelatinát* nem folyósítja el.

*Tejben* alvadás gázlyukakkal és repedésekkel.

*Dextros-bouillonban* diffus zavarodás és gáz.

*Agypépben* pirosodás.

*Főtt tojásfehérje-kocka levesben:* diffus zavarodás, kocka nincs megtámadva. *Vízben:* ugyanaz.

*Burgonyán:* fejlődés nem észleltetett.

*Optimális hőmérséklet:* 35° C.

*Anaerob.*

*Fajta meghatározás:* *Bacillus saccharobutyricus v. Klecki.* Lehm. et Neum. (11); *Clostridium butyricum Prazmowski.* Bergey et al. (12.)

A fenti fajtameghatározásokból kiderül, hogy:

az Állomás üzeméből származó ömlesztett sajtokból 15 mintában	
az Állomás üzemében készült emmentáliából . . . . .	16 „
az Sz. üzemből származó emmentáliából . . . . .	7 „
gyűjtött tejben . . . . .	5 „
takarmányból . . . . .	1 „

összesen: 44 mintában

a *Bac. sporogenes* volt található.

A H. üzemből származó ömlesztett sajtokból . . . . .	2 mintában
takarmányból . . . . .	1 „

összesen: 3 mintában

a *Bac. putrificus*t találtam.

Végül az Ö. üzemből származó két ömlesztett sajt mintából a *Bac. saccharobutyricus* volt elkülöníthető.

Mindhárom a leggyakrabban előforduló vajsavbaktériumokhoz tartozik. A bevezetésben tárgyalt, a sajtok puffadását előidéző egyéb mikroorganizmusok, úgymint: a tőgygyulladását előidéző baktériumok, coli-aerogenesek, élesztők a puffadt ömlesztett sajtokban nem voltak kimutathatók és így mint az ömlesztett sajtok puffadásának okozói, tekintettel arra, hogy az ömlesztéskor a sajt pasztöröződik, kizárhatók. A puffadással a vizsgált nagyszámú esetben mindig csak a vajsavbaktériumok voltak okolhatók, melyek a talajról a takarmányra, onnan közvetlenül vagy közvetve a tejbe jutnak, majd a sajtokba és végül, mert a hő nem árt nekik még kiválasztódva, az ömlesztett sajtokba. Az ellenük való védekezés lehetőségeiről a következő dolgozatomban számolok be.

#### Összefoglalás.

A különböző helyekről származó puffadt ömlesztett sajtokból ismételen nagyszámban találtattak aerób spórás bacillusok, amilyenek eredeti puffadt (nem ömlesztett) emmentáliából, tejből és vermelt takarmányból is kitenyészthetők voltak.

A kitenyészített törzsek a *B. sporogenes*hez, *Bac. putrificus*hoz és *Bac. saccharobutyricus*hoz tartoztak, Leggyakrabban, a vizsgált minták 94%-ában, a *B. sporogenes* volt feltalálható.

Más, az eredeti nyers sajtok puffadását előidéző mikroorganizmusok, mint a coli-aerogenesek, sarjadzó gombák, gázképző tejsavbaktériumok, tőgygyulladását okozó baktériumok a puffadt ömlesztett sajtokban nem találtattak, úgy hogy azon nézetünknek adhatunk kifejezést, hogy az ömlesztett sajtok puffadását leggyakrabban az anaerob spórás bacillusok kell, hogy okozzák.

#### Zusammenfassung.

Kgl. ung. Milchwirtschaftliche Versuchsstation in Magyaróvár.

Direktor: Dr. Otto Gratz.

Die anaeroben Sporenbildner als Ursache der Schmelzkäseblähung.

Von J. Csiszár.

In geblähten Schmelzkäsen verschiedener Herkunft wurden wiederholt in grosser Zahl anaerobe Sporenbildner, wie *Bac. sporogenes*, *Bac. putrificus* und *Bac. saccharobutyricus* gefunden, welche auch aus geblähten Emmenthalen Rohkäse, aus Milch und aus Gärfutter gezüchtet werden konnten. Am häufigsten war in 94% der untersuchten Proben *B. sporogenes* auffindbar. Andere Gasbildner, wie *Coli-Aerogenes*, Hefen, *Michsäurebakterien* usw. konnten in keinem Falle nachgewiesen werden. Auf Grund der vorliegenden Untersuchungen muss die Meinung ausgesprochen werden, dass die häufigste Ursache der Schmelzkäseblähung in den anaeroben, sporenbildenden Bacillen zu suchen ist.

## Irodalom.

- <sup>1</sup> *Csiszár J.*: „Az ömlesztett sajt mikroflórája“. Kisérl. Közl. XXXIII. (1930.) kötet 4. füzet.
- <sup>2</sup> *Burri R. dr.*: „Süssgrünfütter und Buttersäurebacillen“. Schweiz. Milchztg. 1919. 45. 78—83. szám.
- <sup>3</sup> *Burri R. dr. és Kürsteiner J.*: „Das Süssgrünfütter neuerdings im Anklagezustand“. Ugyanott: 1919. 45. 20. szám.
- <sup>4</sup> *Kürsteiner J.*: „Über eine durch nachträgerliche Blähung verursachte schwere Käseerbetriebsstörung“. Ugyanott: 1919. 45. 3. szám.
- <sup>5</sup> *Teichert.*: „Über die Verwendung von Silomilch“. Milchwirtsch. Ztg. 1930. 35. 14. szám.
- <sup>6</sup> *Bredemann G.*: „Bacillus amylobacter A. M. et Bredemann“. Zentralbl. f. Bact. II. Abt. XXIII. 14/20. szám.
- <sup>7</sup> *Dorner W.*: „Beobachtungen über das Verhalten der Sporen und vegetativen Formen von Bacillus amylobacter A. M. et Bredemann bei Nachweis- und Reinzuchtversuchen“. Landw. Jahrb. d. Schweiz 1924.
- <sup>8</sup> *Gratz O. dr.*: „A B. amylobacter, mint a pasztörözött tejből készült sajtok megromtója“. Kisérl. Közl. 1930. XXXIII. 2. füzet.
- <sup>9</sup> *Freiesleben.*: „Betrachtungen über die Blähungserscheinungen bei Schmelzkäse“. Schweiz. Milchztg. 1930. 56. 69—70. szám.
- <sup>10</sup> *Boekhout és Ott de Vries.*: „Zentralblatt f. Bact. II. 15. 1905/06. 327. oldal.
- <sup>11</sup> *Lehmann—Neumann.*: „Bakteriologische Diagnostik“. 1927.
- <sup>12</sup> *Bergey.*: „Manual of determinative bacteriology“. 1930.

M. kir. Mezőgazdasági Vegyikísérleti Állomás, Szeged.

Vezető: Obermayer Ernő.

M. kir. Mezőgazdasági vegyikísérleti és Paprikakísérleti Állomás, Kalocsa.

Vezető: vitéz Horváth Ferenc.

### A paprika kisebb esomagokban való eltarthatóságáról.

Irták: vitéz Horváth Ferenc és Tompos Albert.

A fűszerek használatának célja az emberi táplálkozásnál az ételneműek ízesség, zamatossá tétele, emészthetőségük előmozdítása.

A fűszerező anyagok a fűszernövények fejlődésének különböző szakában és különböző részeiben (levélzet, kéreg, virág, termés és gyökérzet) képződnek.

Hazánkban termesztett számos fűszernövény közül igen jelentős a fűszerpaprika termesztése. A paprika fűszer felhasználása — nemcsak belföldön, hanem — külföldön is elterjedt. Termesztése és feldolgozása állandó fejlődést mutat. Kikészítése, őrlése hazánkban külön jelentős iparágá alakult ki.

Feldolgozása szakismeretet és gyakorlatot is kíván. A készült őrlemények összetétele a felhasználható paprika-alkatrészek (bőr, mag, válaszfalak) változó aránya szerint még az egyes minőségek keretén belül is — bizonyos határértékek között — eltérést tüntet fel. Az édesnemes és fél-édes-gulyás őrlemények készítéséhez a hüvelybőrön felül általában több és jobb magot használnak fel. A nem elsőrendű hüvelyekből készített alsóbbrendű őrleményekben a bőr (pericarpium), maghon és maglécek aránya rendszerint emelkedik.

Paprikaőrlemények kémiai összetétele nagy átlagban az alábbi határértékek között mozog: nedvesség 8—12%, zsír 8—18%, nitrogénvegyületek 14—18%, szénhidrát 15—20%, hamu 5—12%, homok 0.4—3%.

Az őrlemények tehát oly vegyületeket tartalmaznak (zsír, szénhidrát, fehérje), melyek alkalmasak arra, hogy különböző baktériumok, penészek és rovarok az életműködésükhöz szükséges anyagokat az őrleményben megtalálják, s rövidebb-hosszabb időn belül az őrlemény színét, ízét, zamátát tönkretégyék, használhatóságát lerontsák.

Kísérleti állomásunk kísérletsorozatát állított be annak megállapítására, hogy kisebb mennyiségű és különböző minőségű paprikák eltartóságát az eltartás körülményei miképpen befolyásolják.

Tapasztalat szerint a paprika kisebb mennyiségben nyitott edényben rövid időn belül színét, zamátát veszti, megmolyosodik. A kísérleteinket a gyakorlatban, a kis- és nagykereskedelemben, háztartásokban tapasztalt viszonyok figyelembevételével állítottuk be.

A Kalocsán végzett kísérleteknél 100—100 gr kalocsai származású és őrlésű édesnemes- és rózsapaprikával megtöltöttünk 8—8 darab jól elzárt ú. n. zsírpapírból készült papírzaeszkót. A zacskók *egy részét*, 4—4 darabot, *száraz helyen*, a *másik részét* pedig kissé *nyirkos* (nedves) *helyen* kamrában *helyeztük el*. Ezen elraktározási viszonyok általában megfelelnek a gyakorlatnak, mert tapasztaltuk, hogy az üzleti helyiségek tekintélyes számának levegője, helyisége a kísérlet körülményeivel egyezik.

A kísérlet kezdetének időpontja 1929 december hó 1-e volt. A kísérletre felhasznált őrleményeket akkor részletes vizsgálat alá vettük. A további részletes vizsgálatok negyedévenként 1930. év III., VI., IX. és XII. hó 1-én tartottuk meg mindenkor egy sértetlen, addig még fel nem bontott csomag tartalmának felhasználásával.

A végzett vizsgálatok, megállapítások eredményeit részletesen a mellékelt táblázatokban foglaltuk össze.

A vizsgálat adataiból a következőket állapítottuk meg.

### I. A paprika külső tulajdonságaiban megállapítható elváltozások.

a) *Száraz helyen elraktározott őrlemény színe* egyévi kísérleti idő alatt lényegesen nem változott. Kissé ugyan megvilágosodott, de a szín tűzéből alig veszített. *Izében, szagában* az első három hó eltelte után elváltozás nem volt érzékelhető, csak félév elmúltával megejtett vizsgálatok alkalmával éreztük — a dohosságra penészre emlékeztető gyenge szagot, azonkívül a gyengén kesernyés ízt. Továbbiakban az őrlemény dohossága, penészsége nem változott, csupán a keserű utóíz erősödött. Az őrlemények *állományában* szintén csak a félév eltelte után következett be elváltozás, amennyiben a puha és omlós kísérleti anyag többé-kevésbé összeállt, megkeményedett.

b) *A nedves helyen elraktározott paprikaőrlemények színe* ezzel szemben már az első három hó folyamán sötétebb, mélyebb árnyalatot vett fel. *Izük és szaguk* ezen idő alatt már gyengén dohossá, penészséssé és kesernyessé változott s a tartályban erősen összeállottak, megkeményedtek. Félév eltelte után az őrlemények külső rétege már erősen elpenészesedett, mindkétféle őrlemény (édesnemes és rózsza) íze és szaga undorítóan dohossá változott s különösen a rózsza őrlemény csipőssége csökkent. Háromnegyed év eltelte után mindkétféle őrlemény teljesen tönkrement.

### II. Mikroszkopiai vizsgálatok alapján megállapítható elváltozások.

A paprikagyümölcs természetéből következik, hogy oly paprika-őrlemény nincs, melyben penészspóra ne volna található. A leggondosabb feldolgozás dacára is előfordul, hogy több-kevesebb penészes hüvelyrész belejut a féltermékbe. Ezért a penészpóratartalmát a vizsgálat kezdeténél mind-egyik őrleménynél O-nak vettük s ezen kezdeti állapothoz irányítottuk az egyes vizsgálatoknál tapasztalt elváltozásokat.

## I. Édes-nemes paprika.

Raktározás módja <i>Art der Einlagerung</i>	Vizsgálat időpontja <i>Zeit der Untersuchung</i>	Külső tulajdonságok — <i>Äussere Eigenschaften</i>	Mikroszkópi vizsgálat <i>Mikroskopische Untersuchung</i>
	1929. XII. 1.	<b>Színe:</b> tüzes, világospiros, <b>íze és szaga:</b> nem dohos, nem penészes, zamatos. <b>Allapota:</b> göböket nem tartalmaz, omlós, puha <b>Farbe:</b> <i>feuerig, hellrot, Geschmack und Geruch:</i> <i>nicht dumpfig, nicht schimmelig, aromatisch. Der Zustand:</i> <i>enthält keine Knoten, mürb, weich</i>	Penész nem található <i>Schimmel nicht findbar</i>
Száraz helyen <i>Auf trockenem Platze</i>	1930. III. 1.	<b>Színe:</b> kissé világosodott, tüzéből vesztett, <b>íze és szaga:</b> változatlan, zamata gyengült, <b>Allapota:</b> omlós, puha <b>Farbe:</b> <i>ein wenig erhellt, aus seinem Feuer verloren. Geschmack und Geruch:</i> <i>unverändert, sein Aroma geschwächt, Der Zustand:</i> <i>mürb, weich</i>	"
"	1930. VI. 1.	<b>Színe:</b> változatlan, <b>íze:</b> gyengén dohos és penészes, izlés után kissé kesernyés utóíz, zamata nincs. <b>Szagán</b> dohosság nem érzik. <b>Allapota:</b> tartályban megkeményedett. összeálló <b>Farbe:</b> <i>unverändert. Geschmack:</i> <i>schwach dumpfig und schimmelig, nach dem Kasten ein wenig bitterlicher Nachgeschmack, hat keine Aroma. An seinem Geruch ist Dampf nicht fühlbar. Der Zustand:</i> <i>im Reservoir gehärtet, pickend</i>	"
"	1930. IX. 1.	<b>Színe:</b> kissé kisárgult, de azért még tüzes színű. <b>Íze:</b> gyengén dohos, kesernyés, <b>szaga:</b> nem dohos, (állott szaga). <b>Allapota:</b> tartályban erősen összeáll <b>Farbe:</b> <i>ein wenig vergilbt, jedoch deshalb noch feuerig gefärbt. Geschmack:</i> <i>schwach dumpfig, bitterlich, Geruch:</i> <i>nicht dumpfig (abgestandener Geruch). Der Zustand:</i> <i>im Reservoir stark zusammengepickt</i>	"
"	1930. XII. 1.	<b>Színe, állapot:</b> változatlan, <b>íze:</b> gyengén dohos, azonban erősen kesernyés <b>Farbe, Zustand:</b> <i>unverändert, Geschmack:</i> <i>schwach dumpfig, jedoch stark bitterlich</i>	"
Nedves helyen <i>Auf feuchtem Platze</i>	1930. III. 1.	<b>Színe:</b> kissé sötétedett, <b>íze:</b> gyengén dohos, <b>szaga:</b> normális, zamata nincs. <b>Allapota:</b> a tartályban erősen összeáll, kemény <b>Farbe:</b> <i>ein wenig gedunkelt, Geschmack:</i> <i>schwach dumpfig, Geruch:</i> <i>normal, kein Aroma. Der Zustand:</i> <i>im Reservoir stark zusammengestanden hart</i>	"
"	1930. VI. 1.	<b>Színe:</b> téglavörös szín, szürkés árnyalattal (penész bevonat), <b>íz, szag:</b> erősen penészes, dohos, kesernyés, <b>csipőssége:</b> nincs. <b>Allapota:</b> igen keményen összeáll <b>Farbe:</b> <i>Ziegelrote Farbe. mit graulicher Nuance (Schimmel überzug), Geschmack, Geruch:</i> <i>stark schimmelig, dumpfig, bitterlich, hat keine Schärfe. Der Zustand:</i> <i>es steht sehr fest zusammen</i>	Penész és spórái felismerhetők <i>Schimmel und dessen Sporen sind erkennbar</i>
"	1930. IX. 1.	<b>Színe:</b> halvány rózsaszín, fakó, <b>szaga, íze:</b> teljesen penészes. <b>Allapota:</b> erősen összeálló <b>Farbe:</b> <i>hellrosa, bleich, Geschmack, Geruch:</i> <i>total schimmelig. Der Zustand:</i> <i>stark zusammengestanden</i>	"
"	1930. XII. 1.	Teljesen elromlott <i>Total verdorben</i>	

## Süßer edler Paprika.

Nedves- ség Feuchtig- keit	Hamu Asche	Homok Sand	Extrakt	Jegyzet — Notizen
%				
10·10	4·36	0·27	14·94	Kísérletre felhasznált eredeti paprika <i>Zur Untersuchung verwendeter ursprünglicher Paprika</i>
6·16	4·38	0·32	14·92	Használható — <i>Brauchbar</i>
7·97	4·26	0·28	14·86	Használható — <i>Brauchbar</i>
7·50	4·24	0·23	14·38	Átőrléssel, áthajtással használhatóvá tehető <i>Mit Durchmahlen, Durchtreiben kann brauch- bar gemacht werden</i>
7·10	4·10	0·31	14·26	«
11·51	4·20	0·27	14·13	Használható — <i>Brauchbar</i>
13·40	5·35	0·23	5·18	Nem használható. Az anyag $\frac{1}{3}$ a (külső rétege) elromlott, belseje még jó, de penészes szagú <i>Unbrauchbar. Ein Drittel (äussere Schichte) der Substanz verdorben, das Innere noch gut, jedoch schimmeliges Geruch</i>
9·92	5·80	0·24	2·71	Teljesen átszőve penésszel <i>Total durchwebt mit Schimmel</i>

## II. Rózsapaprika.

Raktározás módja Art der Einlagerung	Vizsgálat időpontja Zeit der Untersuchung	Külső tulajdonságok — Äussere Eigenschaften	Mikroszkópi vizsgálat Mikroskopische Untersuchung
	1929. XII. 1.	<b>Színe:</b> piros, <b>szaga:</b> nem dohos. <b>Állapota:</b> omlós, göböket nem tartalmaz <b>Farbe:</b> rot, <b>Geruch:</b> nicht dumpfig, <b>Zustand:</b> mürbe, enthält keine Knoten	Penészt nem tartalmaz Enthält keinen Schimmel
Száras helyen Auf trockenem Platze	1930. III. 1.	<b>Színe:</b> kissé világosodott, <b>íze, szaga:</b> nem dohos, <b>Állapota:</b> puha, omlós <b>Farbe:</b> ein wenig erhellt, <b>Geschmack, Geruch:</b> nicht dumpfig, <b>Zustand:</b> weich, mürb	“
“	1930. VI. 1.	<b>Színe:</b> nem változott, <b>íze, szaga:</b> nem dohos. <b>Állapota:</b> göböket tartalmaz, kissé összeáll <b>Farbe:</b> unverändert, <b>Geschmack, Geruch:</b> nicht dumpfig, <b>Zustand:</b> enthält Knoten, ein wenig zusammenstehend	“
“	1930. IX. 1.	<b>Színe:</b> kissé világosodott, <b>szaga:</b> nem dohos, <b>ízén:</b> azonban már dohosság észlelhető. Tartályban összeáll <b>Farbe:</b> wenig erhellt, <b>Geruch:</b> nicht dumpfig, an seinem <b>Geschmack</b> ist jedoch <b>Dumpfigkeit</b> schon wahrnehmbar. Im <b>Reservoir</b> zusammenstehend	“
“	1930. XII. 1.	<b>Színe, állapota:</b> változatlan. <b>Íze, szaga:</b> gyengén dohos, kesernyés utóízzel <b>Farbe, Zustand:</b> unverändert. <b>Geschmack, Geruch:</b> schwach dumpfig, mit bitterlichem Nachgeschmack	“
Nedves helyen Auf feuchtem Platze	1930. III. 1.	<b>Színe:</b> sötétedett, mélyebb színt nyert. <b>Íze, szaga:</b> nem dohos. <b>Állapota:</b> a tartályban erősen összeállt, megkeményedett <b>Farbe:</b> verdunkelt, gewann eine tiefere Färbung. <b>Geschmack, Geruch:</b> nicht dumpfig, <b>Zustand:</b> Im <b>Reservoir</b> stark zusammengestanden, gehärtet	“
“	1930. VI. 1.	<b>Színe:</b> téglavörös színű, szürkés árnyalattal (penész bevonat). <b>Íze, szaga:</b> erősen penészes, kesernyés íz. <b>Állapota:</b> erősen összeállt, megkeményedett, <b>Farbe:</b> ziegelrot, mit graulichem Nuance (Schimmelüberzug). <b>Geschmack, Geruch:</b> stark schimmelig, bitterlicher <b>Geschmack</b> . <b>Zustand:</b> steht stark zusammen, gehärtet	Penész és spórái felismerhetők Schimmel und dessen Sporen erkennbar
“	1930. IX. 1.	<b>Színe:</b> halvány rózsaszín, fakó. <b>Íze, szaga:</b> penészes, dohos, kesernyés, csipőssége gyenge. <b>Állapota:</b> összeálló megkeményedett <b>Farbe:</b> hellrosa, fahl, <b>Geschmack, Geruch:</b> schimmelig, dumpfig, bitterlich, seine Schärfe schwach. <b>Zustand:</b> zusammenstehend, gehärtet	“
“	1930. XII. 1.	Teljesen romlott Total verdorben	



## Rosenpaprika.

Nedves- ség Feuchtig- keit	Hamu Asche	Homok Sand	Extrakt	Jegyzet — Notizen
$\frac{a}{o}$				
11·28	5·90	0·34	9·17	Kísérletre felhasznált eredeti paprika <i>Zur Untersuchung verwendeter ursprünglicher Paprika</i>
6·77	5·96	0·43	9·08	Használható — <i>Brauchbar</i>
9·57	6·04	0·44	9·03	Használható — <i>Brauchbar</i>
9·68	6·08	0·40	8·66	Atórléssel, áthajtással használhatóvá tehető <i>Mit Durchmahlen, Durchtreiben kann brauchbar gemacht werden</i>
8·34	5·66	0·31	8·26	«
13·22	5·82	0·43	8·35	Használható — <i>Brauchbar</i>
14·37	7·35	0·36	3·70	Nem használható. Körülbelül $\frac{1}{3}$ -a (külső ré- tege) elromolva <i>Unbrauchbar. Ungefähr ein Drittel (äussere Schichte) verdorben</i>
10·60	8·26	0·36	2·89	Romlott — <i>Verdorben</i>

a) Száraz helyen elraktározott örleményekben egy év eltelte után sem találtunk a kezdeti állapotnál lényegesen magasabb számú penészspórát, bár az örlemény szagán a *dohossághoz hasonló szag* gyengén érzékelhető volt. Ez a körülmény azzal magyarázható, hogy az örleményben a kísérleti idő alatt baktérium-működés következtében kisebbmértvű elbomlás következett be, mely „állott szagnak“ nevezhető gyengén érzékelhető szagot s részben ízt is kölcsönzött a paprikának.

b) Nedves helyen raktározott örleményekben az első kísérleti időnek eltelte után a penész elszaporodott s az örleményt tönkre tette.

### III. Chemiai vizsgálatok alapján megállapítható elváltozások.

a) Száraz helyen elraktározott paprikaörlemények összetételében lényeges változást a kísérlet alatt nem állapítottunk meg. Úgy az édesnemes, mint a rózsapaprikánál a nedvességtartalom nagyobb ingadozást tüntet fel (amely körülmény a helyiség változó nedvességtartalmával állott összefüggésben), mint a hamu- és extrakttartalom. Ez a körülmény is igazolja, hogy az örleményekben baktérium- és penész-működés lényeges elváltozást nem idézett elő.

b) Nedves helyen elraktározott paprikaörlemények romlásának mérvét a kémiai elemzések eredményei is nyomon követik. Legfeltűnőbb az extrakt-tartalom nagymértvű csökkenése. Az édesnemes örleménynél a vizsgálat időpontjaiban 0,81 gr (5,6%), 9,72 gr (65,2%), 12,23 gr (82%), a rózsá örleménynél pedig 0,82 gr (8,9%), 5,47 gr (59,6%), 6,28 gr (68,4%) csökkenést állapítottunk meg az eredeti paprikák extrakt-tartalmához viszonyítva. Az extrakt-tartalom csökkenésével kapcsolatban viszont emelkedett mindkét örleménynél a hamutartalom. *A baktériumok és a penész tehát elsősorban a paprika zsír- és szénhidrát-vegyületeit élik fel.*

A kísérleti idő alatt molyosodást, atkásodást egyik kísérleti sorozatnál sem tapasztaltunk.

A szegedi kísérletekhez Obermayer Ernő kir. fővegyész, állomásvezető intenciói szerint a Növényvédelmi és Növényforgalmi Iroda szegedi kísérleti telepén termett és 1929 dec. 21-én egyik szegedi paprikamalomban 100 kg bőr + 55 kg mosott mag felhasználásával készült édesnemes paprikát A) használtunk különböző mennyiségben és különböző módon csomagolva. Továbbá két, hivatásos kikészítőktől származó, kb. 7-es maggal (100 kg bőr + 70 kg mosott mag) frissen örölt kiváló minőségű paprikát: B) és C),

A paprikát részint a laboratóriumban, részint az állomás zárt földszinti folyosóján, mindkét esetben vászonredőnyvel elfüggönyözött szekrényben, részint pedig intézetünk alagsorán lévő száraz raktárhelyiségben helyeztük el a következő különböző csomagolásban és súlyban:

- |       |   |  |
|-------|---|--|
| I.    | Zsírpapírzaeszkó barnás kartondobozban, tele            | 100 gr paprikával.                       |
| II.   | Belső felületén fehérbádóg fémdobozban, tele            | 250 „ „                                  |
| III.  | „ „ „ „ „   | 150 „ „                                  |
| IV.   | „ „ „ „ „   | 125 „ „                                  |
| V.    | „ „ „ „ „   | 70 „ „                                   |
| VI.   | „ „ „ „ „   | szórónyílásokkal, tele 30 gr paprikával. |
| VII.  | Mint I., de kisebb méretű, tele                         | 50 gr paprikával.                        |
| VIII. | Pirosszínű pergament papíroszaeszkó.                    |  |
| IX.   | Dupla, belül világoskék, kívül fehér pergament zaeszkó, | 50 gr paprikával.                        |
| X.    | Mint IX., de kisebb és                                  | 20 gr paprikával.                        |
|       | Eddig valamennyi A.,                                    | paprikával.                              |
| XI.   | Mint VIII., de 10 gr B.,                                | paprikával.                              |
| XII.  | Mint VIII., de 10 gr C.,                                | paprikával.                              |

A mintákat havonként egyszer, lehetőleg a hó ugyanazon napján kibontottuk és megvizsgáltuk, hogy szín, íz, szag, romlás, víztartalom és étheres kivonatra vonatkozólag, milyen változások álltak be.

Kísérletünk eredményét a következőkben foglalhatjuk össze:

1. A *szín* a 11 hónap kísérleti idő alatt egy minta kivételével észrevehető mértékben nem változott.

2. A *zamat* már a második hónapban a kisebb mennyiségű (20—50 gr) és papírcsomagolású mintáknál eltűnt. A nagyobb mennyiségű (70—250 gr) és fémedényekben elhelyezett minták még a harmadik hónapban is édes ízűek. A negyedik hónapban a nagyobb mennyiségű és fémdobozban lévő minták is elvesztették ízüket, a kisebb mennyiségű és papírcsomagolású minták savanykássá, illetve savanyúvá lettek. Az ötödik hónapban a legnagyobb mennyiségű (250 gr) fémdobozban elhelyezett minta kivételével, mely most már szintén ízetlen, valamennyi savanyú.

A hátralévő kísérleti idő alatt valamennyi savanyú, de az íz további romlása nem volt észlelhető.

3. A *szagra* vonatkozólag: a kellemes paprikaszag a kisebb mennyiségű (20—50 gr) és papírcsomagolású mintáknál már a második hónapban eltűnt. A negyedik hónapban egyetlen mintánál sem érezhető a kellemes paprikaszag, valamennyi *állott paprikaszagú* egynek kivételével, mely kissé avas. Az ötödik hónapban a kisebbmennyiségű (20—50 gr) minták teljesen *szagtalanná* váltak, a nagyobb mennyiségű és fémdobozban elhelyezett minták *állott paprikaszagúak*.

4. *Romlás* (penészedés, molyosodás, atkásodás stb.) a négy első hónapban egy mintánál sem észlelhető. Az ötödik — június — hónapban hat mintánál romlás nem észlelhető, öt mintánál, függetlenül a minta tömegétől és csomagolási módjától, a *mosolyodás* első jelei mutatkoztak pókhálószerű, fonalas képződmény megjelenésével. Kukac még nincs.

Júliusban csupán három minta van a kezdődő molyosodás stádiumában, a többi *erősen fertőzött molylepkével és kukaccal*. Átszítálás után, augusztusban nem észlelhető romlás. Szeptemberben azonban minden minta ismét kukacos. Újból való átszítálás után a kísérleti idő hátralévő részén újabb molyosodás nem következett be.

5. *Víztartalom változását* a táblázat mutatja.

A téli hónapokban a különböző helyen, különböző hőmérsékletű és ezért eltérő nedvesség-tartalmú levegőben a minták nedvesség-tartalma ezen körülményeknek megfelelően változott. Nagyobb tömegű mintáknál kisebb mértékben. Feltűnő a május havában csaknem valamennyi minta nedvességtartalmában bekövetkezett ugrásszerű emelkedés.

A nedvesség-emelkedés összeesik a molyosodás kezdetének idejével és szerves lények életműködésével magyarázható meg.

6. Az *étheres kivonat* változása.

Az étheres kivonatot ugyanazon mintákból és ugyanazon időben határoztuk meg, mint a víztartalmat.

Az étheres kivonat a kísérleti idő alatt négy mintánál lényegesen nem változott. Ingadozásai a nedvességtartalom változásait követik és főképp azzal magyarázhatók.

A legnagyobbfokú csökkenés 12%, a legnedvesebb légkörben, az egyébként száraz, de mégis alagsori helyiségben elhelyezett mintánál észlelhető.

A kísérlet befejezte után hét hónap múlva, a kísérlet kezdetétől számítva pedig 16 hónap múlva történt legutolsó meghatározás szerint leg-

## Vízartalom ‰. — Wassergehalt in ‰.

A minta megnevezése és csomagolása <i>Bezeichnung und Packung des Musters</i>	I. 9.	II. 20.	III. 20.	IV. 19.	V. 21.	VI. 20.	VII. 20.	VIII. 19.	IX. 20.	X. 19.	1931 V.20
1. I. pincében elhelyezve ... } <i>Im Keller unterbracht... }</i>	8·7	13·2	11·1	10·8	10·5	10·3	9·1	9·4	10·0	9·5	9·8
1. I. laboratóriumban elhelyezve... } <i>Im Laboratorium unterbracht... }</i>	8·7	6·8	6·6	7·0	10·6	10·5	8·8	9·1	10·0	9·2	9·5
1. II. laboratóriumban elhelyezve... } <i>Im Laboratorium unterbracht... }</i>	8·7	8·7	8·4	8·2	8·5	8·5	8·8	9·0	9·0	8·5	8·7
1. I. folyosón elhelyezve ... } <i>Auf dem Korridor unterbracht }</i>	8·7	9·6	8·8	8·5	9·2	9·0	8·8	9·0	9·0	8·7	9·8
1. II. folyosón elhelyezve ... } <i>Auf dem Korridor unterbracht }</i>	8·7	8·2	8·2	8·4	9·3	9·3	9·2	9·1	9·0	8·8	9·1

*Die Wassergehaltänderung des im Laboratorium, auf dem geschlossenen Parterrekorridor der Station, in beiden Fällen in mit Leinenrolleaux versehenen Kästen — und in dem sich im Souterrain der Station befindlichen Depot unterbrachten Paprika verschiedener Packung und verschiedenen Gewichtes.*

## Étheres kivonat ‰. — Aetherextrakt in ‰.

A minta megnevezése és csomagolása <i>Bezeichnung und Packung des Musters</i>	I. 9.	II. 20.	III. 20.	IV. 19.	V. 21.	VI. 20.	VII. 20.	VIII. 19.	IX. 20.	X. 19.	1931 V.20
1. I. pincében elhelyezve ... } <i>Im Keller unterbracht... }</i>	12·9	12·8	12·3	12·3	12·3	12·3	12·3	12·0	11·8	11·7	11·6
1. I. a laboratóriumban elhelyezve... } <i>Im Laboratorium unterbracht... }</i>	12·9	13·0	13·1	12·9	12·5	12·3	12·7	12·5	12·4	12·4	12·3
1. II. laboratóriumban elhelyezve... } <i>Im Laboratorium unterbracht... }</i>	12·9	12·8	12·9	13·0	12·9	12·9	12·8	12·7	12·7	12·7	12·6
1. I. folyosón elhelyezve ... } <i>Auf dem Korridor unterbracht }</i>	12·9	12·8	12·8	12·9	12·4	12·4	12·5	12·4	12·2	12·2	12·1
1. II. folyosón elhelyezve ... } <i>Auf dem Korridor unterbracht }</i>	12·9	12·8	12·8	12·7	12·7	12·2	12·5	12·2	12·3	12·4	12·3

*Das Aetherextrakt wurde aus denselben Mustern und in derselben Zeit als der Wassergehalt bestimmt.*

nagyobb 1·3%, az étheres kivonat csökkenése a pincében elhelyezett mintánál. A többiekénél 0·3—0·8%.

7. *A természetes összetapadás elvesztése:* a nagyobb tömegű (70—250 gr) és fémdobozban elhelyezett mintáknál az összetapadás a kísérlet hatodik hónapjában is nagymértékben észlelhető és csupán a 7-ik és 8-ik hónapban tűnik el. Előbb a kisebb, később a nagyobb tömegű mintáknál. A kisebb mennyiségű és papíresomagolású mintáknál a természetes összetapadás a kísérlet hatodik hónapjában már teljesen megszűnt.

#### Összefoglaló következtetés a szegedi és kalocsai kísérletekből.

Száraz és sötét helyen kis csomagokban való eltartás mellett legtovább tartja magát a szín. (Az, hogy napfényen minden paprika a legrövidebb idő alatt kifakul: közismert.) A jó szag és zamat azonban a gyakorlatilag leg-tökéletesebb légzáró, száraz és sötét eltartás mellett is aránylag hamar eltűnik, természetesen azonban sokkal tovább tartja magát légzáró bádog-dobozban, mint papírzacskóban. A jó szag és zamat elvesztését aztán állott, majd savanyú szag és íz követi.

Atkásodás egyik kísérletnél sem lépett fel. Ehhez, úgy látszik, hosszabb idő szükséges. A molyosodást azonban a szegedi kísérletnél frisstermésű, frissen őrölt és azonnal csomagolt paprikánál sem tudta megakadályozni még a gyakorlatilag legjobban záró burkolat sem.

Kalocsán molyosodás nem következett be.

Az őrölt paprika száraz helyen nem penészesedik meg. Minden paprika-örlemény tartalmaz penészspórát, mert a fűzérben való természetes szárítás alatt a neki kedvező tápanyagon mindaddig fejlődik és él a penészgomba, amíg a felfűzött paprika nedvessége annyira nem csökken, hogy spóra-képzésre kényszerül. Ha a paprikaörlemény nedves légkörbe kerül, a víz-tartalom emelkedésével, kb. 15% nedvességtartalomtól kezdve, a spórák újra vegetatív gombákat képeznek s az örleményt menthetetlenül tönkreteszik, mint a kalocsai kísérlet világosan igazolja.

4—6 hónap alatt a frissen őrölt paprika még száraz eltartás mellett is veszít kellemes ízéből és szagából. Romlottnak még ugyan nem nevezhető, de a kisebbmértvű kémiai bomlás következtében az állott íz és szag kétségtelenül érzékelhető rajta.

Az őrölt paprika tehát nem sokáig raktározható cikk és kis csomagokban való eltartására, amennyiben az elkerülhetetlen, mennél légzáróbb burkolatot kell használni. Így is mennél kisebb a tömeg, annál hamarabb változik meg. Fény és nedvesség kizárandó. Minthogy a molyosodás ellen nem tudunk védekezni, szükség szerint, időnkint a paprikát át kell szitálni.

#### Referat.

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

Kgl. ung. landw. Chemische und Paprika-Versuchstation in Kalocsa.

Über die Erhaltbarkeit des Paprika in kleinen Paketen.

von: Fr. vitéz Horváth und A. Tompos.

Bei der Aufbewahrung des Paprika in kleinen Paketen bleibt die Farbe in einem trockenen und finsternen Raume am längsten unverändert. (Dass, am Sonnenlicht jeder Paprika in kürzester Zeit Verbleicht: ist allbekannt.) Der Wohlgeruch und der Geschmack verschwinden aber auch im Falle einer praktisch vollkommen luftdichten trockenen und finsternen Aufbewahrung in verhältnissmässig kurzer Zeit. Selbstverständlich halten sie sich in einer luftdich verschlossenen Blechdose länger, als in einer Papierdüte. Nach Verlust des Wohlgeruches und des Geschmackes folgen abgestandener, nachher saurer Geruch und Geschmack.

Auftreten von Milben war bei beiden Versuchen nicht zu beobachten. Es scheint dazu eine längere Zeit notwendig. Das Erscheinen der Paprika-Motten bzw. ihrer Larven konnte aber beim Szegediner Versuch bei frisch gefechstem, frisch gemahlenem und sofort verpacktem Paprika, selbst die praktisch am besten schliessende Verpackung nicht verhindern.

Das Mottigwerden trat beim Kalocsaer Versuch nicht ein.

Der gemahlene Paprika wird in einem trockenen Raume nicht schimmelig. Jedes Paprikamahlprodukt enthält Schimmelpilzsporen, denn es lebt und entwickelt sich ins solange der Schimmelpilz in den Paprikakränzen während des natürlichen Trocknens auf dem ihm günstigen Nährboden, bis die Feuchtigkeit der Paprikaschoten so tief sinkt, dass der Pilz Sporen zu bilden gezwungen wird. Gelangt das Paprikamahlprodukt in einem feuchten Luftraum, so bilden die Sporen mit dem Erhöhen des Wassergehaltes (cca von 15% an) von neuem vegetative Pilze, welche das Mahlprodukt endgültig zugrunde richten, wie dies der Kalocsaer Versuch deutlich beweist.

Der frisch gemahlene Paprika verliert selbst bei trockener Erhaltung von seinen Wohlgeruch und Geschmack während des Zeitraumes von 4—6 Monaten auch. Verdorben kann zwar derselbe nicht genannt werden, doch sind an denselben zufolge einer kleineren chemischen Zersetzung abgestandener Geruch und Geschmack zweifellos fühlbar.

Der Paprika ist also ein Artikel, der nicht lange haltbar ist. Bei Aufbewahrung in kleinen Paketen, wenn dies überhaupt nicht zu vermeiden ist, sind luftdicht schliessende Verpackungen zu verwenden.

Je kleiner die Menge ist, desto früher erfolgt die Veränderung. Licht und Nässe sind auszuschliessen.

Nachdem gegen das Mottigwerden nicht geschützt werden kann, muss der gemahlene Paprika zeitweise durchgeseibt werden.

#### **M. kir. Mezőgazdasági Vegyakisérleti és Paprikakisérleti Állomás, Szegeden.**

Vezető: Obermayer Ernő.

#### **Fahéjörlemények illóolaj-csökkenése eltartás közben.**

Irta: Horváth István.

A főként aromát, illatot adó sajátságukból folyólag elterjedten használt fehéjörleményekben az illóolajtartalom az, mely a fűszer elbírálásakor a legfontosabb. Ha az illóolajtartalom nem éri el az általánosan elfogadott legalacsonyabb értékhatárt, a fahéjat fűszerező hatásában leromlottnak, mint árut pedig értéktelennek kell tekintenünk. Az elbíráláskor fontos lehet annak megállapítása is, hogy a fűszerező anyagot szándékosan, azaz kivonással, vagy idegen anyagok hozzákeverésével csökkentették-e a fűszerben, avagy pedig az előregedés következményeként csökkent-e az a megengedettnél alacsonyabb százalékra. Állomásunkon folyó ellenőrző vizsgálatainkból az a tapasztalatunk, hogy egész fűszerekben ritkább, az örültekben azonban gyakori az alacsony illóolajtartalom. Mivel az utób-

biakban sok esetben sem extrahálásról, sem idegen anyagok hozzákeveréséről nem lehetett szó, fel kellett tételeznünk, hogy a fűszer, jelen esetben a fahéj, a hosszantartó állás — elöregedés — folytán veszítette el illóolajának főtömegét.

Kézenfekvőnek látszik, hogy a levegőn való álláskor az illóolaj a külső viszonyoktól függően többé vagy kevésbé állandóan illanik, egy része pedig a levegő oxigénjének hatására a fűszerező sajátság rovására értéktelen anyaggá, gyantává alakul. Az is igen valószínű, hogy az elgyantásodás folyamata elzárt állapotban is tovább megy a közbezárt levegőtől.

A raktározás alatt, nevezetesen a levegőtől elzártan, valamint szabadon tartott fahéjörleményekben beálló illóolajcsökkenés mértékére a rendelkezésünkre álló irodalomban számszerű adatokat nem találtunk. *R. Koester*<sup>1</sup> kivonatos ismertetésében csupán megállapítja, hogy a fahéjörlemények illóolajvesztése raktározás alatt tetemes lehet. Mivel számszerű kísérleti adatokat, illetve eredményeket nem találtunk, kísérletsorozatot állítottunk be, melynek eredményét az itt következő táblázatban foglaltam össze:

### Fahéjörlemények illóolajtartalmának változása egy év alatt.

*Die Änderung des aetherischen Ölgehaltes der Zimtpulver während eines Jahres.*

A minták száma Nr der Muster	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Eredeti illóolajtart. % <i>Ursprünglicher aetherischer Ölgehalt in %</i>	1.72	0.97	1.73	0.96	0.79	1.07	0.96	0.64	0.72	1.20
Üvegben elzárt fahéj illóolajtart. 1 év után % <i>Aetherischer Ölgehalt des in verschlossenen Glastuben aufbewahrten Zimtpulver nach einem Jahre in %</i>	1.67	0.95	1.59	0.91	0.80	—	0.88	—	0.70	1.20
Csökkenés az eredeti illóolaj %-ban <i>Verminderung im Prozente des ursprünglichen aetherischen Öles</i>	2.9	2.0	8.0	5.2	0	—	8.2	—	2.7	0
Nyitott papírsákban tartott fahéj illóolajtart. 1 év után % <i>Aetherischen Ölgehalt des in offener Papierdüte aufbewahrten Zimtpulvers nach einem Jahre in %</i>	—	0.80	1.15	0.85	0.65	0.85	0.77	0.50	0.53	—
Csökkenés az eredeti illóolaj %-ában <i>Verminderung im Prozente des ursprünglichen aetherischen Öles</i>	—	17.5	33.5	11.4	18.7	20.5	19.8	21.8	26.0	—

A kísérleti időt egy évi időtartamra szabtuk, mert a gyakorlatban — kivételes esetektől eltekintve — ez idő alatt a fahéjörlemény az őrlő-lalattól vagy nagykereskedőtől rendszerint eljut a fogyasztóhoz. Az illóolajat a módosított Griebel-eljárással határoztuk meg.<sup>2</sup>

A táblázat adatai szerint az üvegsőben elzárt fahéjörlemények illóolajvesztése egy év alatt két esetben nulla volt, a többi hat mintában az eredeti olajtartalom 3—8% mennyiségében csökkent. A nyitott papírsákokban eltartottakban a veszteség tetemesebb volt. A 4. számú minta

11.4%-os csökkenését kivéve, az eredeti illóolajtartalom 17.5—33.5%-ig esett vissza.

A fenti meghatározásokkal egyidejűleg az alkoholos kivonat mennyiségét is megállapítottuk a módosított eljárással.<sup>3</sup> Mintaanyagunk kevés volt, s így csupán két zárt üvegben eltartott fahéjórlemeden figyelhettük az alkoholos kivonatban mutatkozott visszaesést.

A nyitott papírzacskóban elraktározottaknál az 1. és 8. mintákat kivéve az alkoholos kivonat értékei megvannak. Az idevonatkozó adatokat a következő táblázat tünteti fel.

**Fahéjórlemények alkoholos kivonatának változása egy év alatt.**  
*Die Änderung des Alkohol-Extraktes der Zimtpulver während eines Jahres.*

A minták száma Nr der Muster	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Eredeti alkoholos kivonat % <i>Ursprünglicher Alkohol-Extrakt in %</i>	6.84	5.56	6.64	4.22	4.60	4.68	4.70	—	7.60	3.20
Zárt üvegben eltartott fahéj alk. kiv. % <sup>a</sup> <i>Das Prozent des Alkohol-Extrakt des in verschlossenen Glastuben aufbewahrten Zimtpulvers</i>	6.64	—	—	—	—	4.68	—	—	—	—
Csökkenés az eredeti alk. kiv. %-ában <i>Verminderung im Prozente des ursprünglichen Alkohol-Extraktes...</i>	2.9	—	—	—	—	0	—	—	—	—
Nyitott papírzacskóban eltart. fahéj alk. kiv. % <i>Das % Prozent des Alkohol-Extraktes des in offener Papierdüte aufbewahrten Zimtpulvers</i>	—	5.40	6.22	3.76	3.80	4.70	3.86	—	6.00	3.02
Csökkenés az eredeti fahéj alk. kiv. %-ában <i>Verminderung im Prozente des ursprünglichen Alkohol-Extraktes...</i>	—	2.8	6.3	10.9	17.3	0	16.0	—	21.0	5.6

A 6. sz. fahéjórleeményben az alkoholos kivonat mennyisége sem zárt üvegesőben, sem nyitott papírzacskóban nem változott. Viszont az illóolajvesztés itt a nyitott állapotban levő mintánál az első táblázat adatai szerint a magasabb értékek között van. A nyitott papírzacskóban megőrzött fahéjórlemények alkoholos kivonatának esése egy év alatt tág határok — 2.8—21.0% — között ingadozott.

Ha az utóbbi értékeket összevetjük a megfelelő minta illóolajvesztésének értékszámáival, kitűnik, hogy a kisebb mértékű illóolajvesztésnek nem mindig felel meg az alkoholos kivonat kismértékű esése és fordítva, ahol a legnagyobb az illóolajvesztés (2. sz. minta) ott az alkoholos kivonat %-os mennyiségében elég kicsiny a változás. Az illóolaj és az alkoholos kivonat csökkenése valószínűleg azért nem megy párhuzamosan, mert egyrészt az alkoholos kivonat sok nem illó részből áll, másrészt — miként arra a bevezetésben már rámutattam — az illóolaj nemcsak párolgás folytán csökkenhet a fahéjórleeményben, hanem elgyantásodás útján is. Az utóbbi esetben az illóolaj kevesebb ugyan, viszont az alkoholos ki-



vonat — mivel az illóolajból képződött gyantákat is tartalmazza — vagy nem változik, vagy esetleg gyarapodik is.

### Összefoglalás.

Allomásunkon kísérleteket végeztünk annak megállapítására, hogy a fahéjörlemények illóolajtartalma hosszabb idei tárolás közben mily mértékben változik. Az egy évi időtartamra beállított kísérletek eredménye a következő: zárt üvegsövekben tartott nyolc fahéjminta közül kettőn nem észleltem változást fenti tekintetben. Hat mintán az illóolajesökkenés alacsony: körülbelül 20—80% között van.

Nyitott papírzacskóban eltartott nyolc fahéjmintán az illóolajvesztéség tetemesebb, az eredeti illóolajtartalom kb. 110—330%-ának felel meg.

A párhuzamosan megállapított alkoholos kivonat %-os csökkenése nem arányos az illóolajtartalom esökkenésével.

### Irodalom.

<sup>1</sup> R. Koester. Zeitschr. f. Unt. d. Nahr. u. Genussmittel 13. 206. (1907. Jahrgang.)

<sup>2</sup> Benedek L. dr. Griebel illóolajmeghatározása fűszerekben. Kísérletügyi Közl. XXXIII. (1930.) 99. oldal.

<sup>3</sup> Horváth I. Tapasztalataink a törött (örölt) feketebors minősége körül. Kísérletügyi Közl. XXXII. (1929.) 546. old.

### Referat.

Ung. kgl. landw. chemische und  
Paprika Versuchsstation in Szeged.

Vorstand: E. Obermayer.

Die Verminderung des ätherischen  
Ölgehaltes im gelagerten Zimtpulver.

Von: St. Horváth.

Unsere Versuchsstation beabsichtigte auf analytischem Wege ziffermässig festzustellen, inwieferne der ätherische Ölgehalt des Zimtpulvers während eines längeren Lagerns vermindert wird.

Die Lagerung dauerte bei unserem Versuche ein volles Jahr an. Wir erhielten dabei folgende Resultate:

1. Von den, in dicht verschlossenen Glastuben aufbewahrten Handelswareen blieb der ätherische Ölgehalt bloss in zwei Fällen unverändert. In sechs Fällen sank der ursprüngliche äth. Ölgehalt um 20 bis 80%.

2. In Zimtpulvermustern, welche in offenen Papierdüten aufbewahrt wurden, konnten wir eine erheblichere Verminderung des ätherischen Ölgehaltes feststellen. Letzterer betrug, auf die ursprüngliche Substanz bezogen, 11 bzw. 33%.

3. Die perzentuelle Verminderung des parallel bestimmten Alkohol-Extraktes ist nicht proportional mit der des ätherischen Ölgehaltes.

Országos m. kir. Chemiai Intézet és Központi Vegyikísérleti Állomás Budapesten.

Igazgató: 'Sigmond Elek dr., műgyet. ny. r. tanár.

Néhány adat a pörkölt szemeskávé minőségének elbírálásához.

Irta: Hazslinszky Bertalan dr.

A pörkölt szemeskávé minőségének elbírálása gyakran nem könnyű feladat elé állítja a vegyész. A feladat nehézségének okai talán abban keresendők, hogy e tekintetben csak kevés megfelelő kísérleti adatra támaszkodhat. Ez a körülmény indított arra, hogy az alább, főbb eredményeiben közölt vizsgálat-sorozatot elvégezzem s ezáltal — legalább néhány adattal — hozzájáruljak e kérdés tisztázásához. Jól tudom, hogy az alább ismertetendő vizsgálati adatok nem elegendők ahhoz, hogy belőlük végleges következtetések legyenek vonhatók, s magam is kívánatosnak tartom, hogy azok nagyobb, különböző eredetű anyagon végzett vizsgálatokkal kiegészíttessenek.

Vizsgálataim területét, mint ezt fentebb is érintettem, a gyakorlati szükségyszerűség és kívánalmak szabták meg. Így célul elsősorban a sellakkal, gyantával, olajjal fényesített pörkölt kávé vizsgálatát tűztem ki, és pedig főként annak lehetőleg eldöntését, hogy milyen hatása van a fényesítésnek a kávé minőségére, megvédi-e azt a külső káros behatásoktól, így a túlságos átnedvesedéstől stb.; tehát indokolt-e vagy indokolatlan a pörkölt kávénak mázzal való bevonása; van-e e tekintetben az egyes használatos anyagok (sellak, gyanta, olaj) között valami különbség? A továbbiakban azt igyekeztem vizsgálati adatokkal leszögezni, hogy mimódon befolyásolja pörkölés után való megöntözés — ez az eléggé elterjedt visszaélés — a kávé nedvességtartalmát? Végül miként és meddig emelkedik a kávé nedvességtartalma a meg nem felelő, nedves helyen való tárolás következtében, és mint változik a víztartalma ugyanakkor a megfelelő módon eltartott kávénak?

Mintán összehasonlító adatokat kívántam nyerni, az összes vizsgálatot ugyanazzal a kávéval végeztem. Erre a célra egy, a hazai kereskedelemben legelterjedtebb olesóbb kávéfajtát, az ú. n. braziliai Rio-kávét választottam. Tettem ezt azért is, mert közismert dolog, hogy leginkább ez a kávéféleség az, amelyet mázzal bevonva hoznak forgalomba, míg a jobbminőségű, egyenletebben pörkölődő fajtákat ritkábban fényezik.

Hogy az összes vizsgálati adatok a gyakorlat szempontjából is értékelhetők legyenek, a kávénak a vizsgálatra való előkészítését egészen a nyers áruból kiindulólág végeztem, s annak pörkölése, mázzal való bevonása, valamint vízzel való kezelése is teljesen a gyakorlati élet szokványai szerint történt. A pörkölést és a vele kapcsolatos eljárásokat egyik budapesti kávépörkölő cég volt szíves elvégezni. Az erre szolgáló berendezést a Emericher Maschienenfabrik, Wösendorf bei Wien gyár „Probat“ típusú gyorspörkölőgepe szolgáltatta. E gép pörkölődobjának maximális befogadóképessége 40 kg nyerskávét, azonban kisebb mennyiségek pörkölésére is alkalmas.

Vizsgálataim céljaira először 12 kg nyerskávét pörköltünk meg. Ez úgy történt, hogy a pörkölendő kávé a kb. 230 C°-ra felmelegedett s ettől kezdve állandó forgásban levő pörkölődobba öntöttük. A hideg nyersanyag hatására a dob levegőjének hőmérséklete hirtelen 180°-ra szállott le, majd ezután fokozatosan emelkedett. A pörkölés mintegy 10 perc alatt fejeződött be; ekkor a hőmérséklet 225—226° körül állott. Megjegyzendő, hogy nagyobb

kávémennyiség esetén a pörkölés tovább (20—22 percreig) tart. A pörkölés befejeztét a dobból időnkint kivett minta szubjektív vizsgálata alapján döntik el. A hőmérsékletnek nem szabad  $230^{\circ}$  fölé emelkednie és óvakodni kell a kelleténél hosszabb ideig tartó pörköléstől is. Ezek az áru minőségét nagymértékben alászállítják.

A megpörkölt kávé a hűtőszitára való kiöntés után azonnal négy egyenlő részre osztottuk. A négy rész közül az egyiket sellak-, a másikat gyanta-mázzal vontuk be, olyképpen, hogy a porrátorít anyagot a még forró kávéra szórtuk, azzal jól elkevertük, úgyhogy a melegtől megolvadt fényezőanyag lehetőleg egyenletesen vonja be a kávészemek felületét. A rendeletnek megfelelően a sellakból 1%-ot, míg a gyantából — miután ebből köztudomás szerint többre van szükség — 2%-ot használtunk az *eredeti nyersanyag* súlyára számítva. A sellakot a gyakorlatban e célra leginkább használatos „Knopflack“ nevű sellakféleség, a gyantát pedig a kereskedelemben „fehér gyanta“ néven forgalomban lévő koloónium szolgáltatta.

A kávé harmadik részét annak kihülése után 1% étolajjal vontam be (a *pörkölt* kávé súlyára vonatkoztatva), miután az először hozzáadott 0.5% olaj nem adott elég egyenletes bevonatot. Végül a kávé negyedik részét eredeti pörkölt állapotában, fényezetlenül, ú. n. „matt“ kávénak hagytam meg. A négyféle módon elkészített anyag mindegyikéből különbözőképpen csomagolt mintákat készítettem, a szerint, hogy azokon milyen vizsgálatok voltak végzendők.

A fenti eljárást egy kisebb, néhány kg-nyi mintával megisméltük, azzal a különbséggel, hogy a még forró kávé ezenfelül öntözőkannából vízzel megöntöztük, éspedig annyival, amennyit a kávészemek még magukba vettek, a nélkül, hogy felületük nedves maradt volna. A sellakkal és gyantával bevont kávé megöntözése a fényezést követőleg (de még forrón) történt, míg az olajozottnál az olajozást megelőzte a vizesítés, s a kávé olajozása hidegen történt. A bevonóanyagok mennyisége ennél az eljárásnál is annyi volt, mint az első pörkölésnél.

A használt vizsgálati módszerekre vonatkozólag röviden a következőket bocsátom előre. E módszerek közül azokat használtam, amelyek a Beythien- és Röttger-féle munkákban, valamint a schweizi élelmiszerkönyvben található. Ezek részben egymással megegyező és általánosan használatos eljárások, nevezetesen, amelyek a nedvesség-, hamú-, valamint a nyers zsír meghatározására vonatkoznak. Az olaj-refrakciókat a Zeiss-féle vajrefraktométerrel  $40^{\circ}$  hőmérsékleten határoztam meg.

Megjegyzem még, hogy a meghatározásokat mindig párhuzamosan, két-két egyenlő mennyiségű átlagmintán — lehetőleg nagy átlagokból kiindulva — végeztem, s a táblázatokban közölt értékek e két meghatározás középértékei.

Végül, mielőtt a vizsgálati adatok közlésére térnék át, tájékozással még annyit kívánok megjegyezni, hogy a kávéminták pörkölése 1930 október 30-án történt; az első meghatározásokat közvetlenül a pörkölést követő napokban (I. vizsg.), a második vizsgálat-sorozatot ezt követőleg három hét múlva (II. vizsg.), a harmadikat pedig kb. nyolc hét múlva végeztem (III. vizsg.); ezekre vonatkoznak a közölt táblázatok római számokkal jelölt adatai. A nyolc hetes terminust azért választottam, mert ez az az idő, ameddig a nagykereskedők általában még szavatolnak a kávé minőségéért, tehát ameddig az normális körülmények között raktáron tartható.

A vizsgálat céljára kiválasztott Rio-kávé pörkölés előtt és után a következő főbb elemzési adatokat szolgáltatta:

1. táblázat.

A kávé <i>Der Kaffe</i>	100 szem súlya <i>das Gewicht 100 Körner g</i>	Víz-tartalom <i>Wasser- gehalt %</i>	Hamu- tartalom <i>Aschegehalt %</i>	Nyers zsír (petroléteres kivonat) % <i>Rohfett (pet- rolaetherisch. Extrakt) %</i>	Nyers zsír refrakciója 40 C°-on <i>Refraktion des Rohfettes auf 40°</i>
a pörkölés előtt... <i>Vor dem Rösten</i>	14·2331	10·80	3·97	11·92	70·2°
a pörkölés után... <i>Nach dem Rösten</i>	11·8479	1·12	4·49	14·28	68·6°

*Diese Tabelle enthält die Resultate der Untersuchung vor und nach dem Rösten des Rio-Kaffees.*

E táblázattal kapcsolatosan megemlítendőnek tartom, hogy noha a vizsgálatra használt kávé pörkölési súlyvesztése a 100-szemsúly csökkenéséből számítva 16.75%-nak adódott, a gyakorlatban tényleg ennél nagyobb (kb. 18—20%) súlyvesztéssel számolnak, mert a nyers áruban több-kevesebb por, törmelék és sokszor jelentékenyebb mennyiségű a magvakon maradt maghéjrész, ú. n. „kávépeleva“ is van, amelyeket a pörkölőgép szívója (exhaustora) távolít el pörkölés közben.

Az első kérdés, amelyet megvilágítani óhajtottam, az volt, hogy mennyire és milyen mértékben emelkedik a kísérleti idő (8 hét) alatt a pörkölt szemeskávé víztartalma akkor, ha azt a raktározásra alkalmatlannul nedves helyen tartjuk. Nyujtanak-e e tekintetben valami védelmet a használatos bevonóanyagok? A kísérlet céljára szolgáló négy (fényezetlen, sellakkal, gyantával, illetőleg olajjal fényezett) kávémintát papiroszacskókba csomagolva az Orsz. Chem. Intézetnek egyik meglehetősen nedves, nyirkos pincehelyiségében, a falhoz közel állított polcon helyeztem el, olyan kedvezőtlen viszonyok közé tehát, amelyek a gyakorlatban nem is fordulnak elő, vagy legalább is nem volna szabad előfordulniok.

A kávéminták víztartalmának emelkedését a pörkölés után közvetlenül, majd három hét, végül pedig nyolc hét múlva megejtett nedvesség-meghatározásokkal ellenőriztem. A meghatározások a következő adatokat szolgáltatatták:

2. táblázat.

A vizsgálat ideje <i>Versuchsdauer</i>	Fényezetlen <i>des matten</i>	Sellakkal <i>mit Schellak</i>	Gyantával <i>mit Kolofon</i>	Olajjal <i>mit Öl</i>
	bevonat kávé víztartalma % — <i>glasierten Kaffees in %</i>			
I. közv. a pörkölés után... <i>unmittelbar nach der Röstung</i>	1·12	1·26	1·04	1·16
II. pörkölés után 3 héttel... <i>3 Wochen nach der Röstung</i>	4·05	3·33	4·44	2 88
III. pörkölés után 8 héttel... <i>8 Wochen nach der Röstung</i>	5·76	5·24	5·42	5·50

*Diese Tabelle enthält die Wassergehalterhöhung des auf dem zur Einlagerung ungeeigneten, feuchten Plätze aufbewahrten gerösteten matten und glasierten Bohnenkaffees, während der Versuchsdauer.*

Mint a táblázat utolsó sorából kitűnik, a kedvezőtlen viszonyok közé helyezett kávéminták mindegyike a nyolchetes kísérlet folyamán közelítőleg egyenlő mennyiségű nedvességet vett magába, és pedig *tekintet nélkül arra*, hogy fényezetlen, vagy sellakkal, gyantával, illetőleg olajjal fényezett volt-e az. *Ebből a szempontból tehát a fényezőanyagokkal való bevonás nem nyújtott védelmet a nedvességgel szemben*, legfeljebb, mint a táblázat második sorából kiolvasható, némileg meglasztotta a vízfelvétel folyamatát. De ez a hatás is inkább csak az olajozásnál volt szembe-tűnőbb, már csekélyebbnek mutatkozott a sellaknál, a gyantának pedig már semmi védő hatása nem volt tapasztalható.

*Ezzel szemben az ellenőrzésképpen zárt bádogdobozban, rendes szobahőmérsékletű, száraz helyiségben (laboratorium) tartott fényezetlen kávé 1.12% víztartalma 3 hét alatt csak 1.54%-ra, 8 hét alatt pedig csak 2.18%-ra emelkedett*, s ez a körülmény is azt látszik bizonyítani, hogy a fényezőanyagokkal való bevonás helyett megfelelő tárolással sokkal hatásosabban lehet a pörkölt szemeskávét az átnedvesedéstől megóvni.

\*

Vizsgálataim második részéül annak gyakorlati elbírálását tűztem ki, hogy van-e a különböző bevonóanyagoknak konzerváló hatása a pörkölt kávé zamatának, ízének megtartása szempontjából, s ha van, milyen mértékben mutatkozik ez a hatás? E kísérletre szolgáló négy mintát (fényezetlen, sellakkal, gyantával, illetőleg olajjal bevont kávé) 250 g-or kint papiroszacskókba csomagolva, egyik laboratóriumi szekrényben helyeztem el. Összehasonlító vizsgálat céljára a fényezetlen kávéból jól záródó bádogdobozban is tettem el mintát. Ez utóbbi mintánál a bevonóanyagok helyett a szinte légmentesen zárt csomagolás volt hivatva a kávé zamatjának megtartására, míg az előbbieknél ez a feladat a bevonóanyagokra hárult. Az ellenőrző vizsgálatot a pörkölést követő nyolc hét elmúltával végeztem, mert mint már fentebb említettem, ez az a határidő, ameddig a kávépörkölő cégek az áru minőségéért felelősséget vállalnak.

A kávé minőségének elbírálása a dolog természeténél fogva szubjektív vizsgálattal történt, különös tekintettel a belőle készült főzet szagára és ízére. Az e célra szolgáló főzetmintákat úgy készítettem, hogy a gyakorlati életben szokásos módon megdarált kávékból 30—30 g-ot 500 cm<sup>3</sup>-nyi, körülbelül 60—70 C°-ra előmelegített vízbe kevertem (tehát 100 cm<sup>3</sup> vízre 6 g kávé), majd az egészet lassú melegítéssel felforraltam. Ezután az egymásután elkészített ötféle főzetet vízfürdőre helyeztem, hogy valamennyi egyforma hőmérsékletű legyen.

A főzetek szagának, ízének megítélése ízlelési próbával történt, amelyben való közreműködésre *dr. Varga Oszkár* kir. kísérletügyi igazgató, *Klimm Nándor* kir. fővegyszer, továbbá *Keszler Géza* nagykereskedő urakat kértem fel. Szíves fáradozásokért e helyen is köszönetemet fejezem ki. Az egyes próbákat egyszerűen csak számokkal jelöltem (az 1. sz. a bádogdobozban, a 2. sz. a papirosban eltett fényezetlen kávéból, a 3. sz. a sellakkal, a 4. sz. a gyantával és az 5. sz. az olajjal bevont, ugyancsak papirosban eltett kávéból készült főzetet jelölte), úgyhogy a bírálók a próbák elbírálásánál nem tudhatták, hogy a megízelt főzetminta melyik kávéból készült, s ekképpen ez utóbbi körülmény véleményüket nem befolyásolhatta. Megízelés végett az észlelők mindig ugyanannyi mennyiséget (10 cm<sup>3</sup>-t) vettek szájukba az egyes főzetmintákból. Az ízlelést szükség szerint többször is megismételték.

A vizsgálat eredményét röviden az alábbiakban foglalhatom össze. A főzetek színe a 2., 3., 4. és 5. sz. (tehát a papiroszacskókban eltett) mintáknál egymással megegyezőnek bizonyult, míg az 1. sz. (bádogdobozban

eltett) kávé főzetének színét emezekénél valamivel sötétebbnek találtuk. A főzetmintákat a jellegzetes kávézamat és íz minőségének és erősségének szempontjából bírálva, az észlelőknek egymástól függetlenül megalkotott, de teljesen egybehangzó véleménye szerint első helyen állt az 1. számú, a másodikon az 5. számú, harmadik helyen (egymástól semmiben sem különbözve) a 2. és 3. sz. főzet, leggyengébbnek pedig a 4. sz. főzet bizonyult. Általános volt továbbá az a vélemény, hogy az 1. sz. főzetminta szaga és íze jóval intenzívebb volt, mint a többié, viszont ezzel szemben a 2—5. sz. négy minta között e tekintetben csak kisebb különbségek mutatkoztak.

A kipróbált fedőanyagok tehát a kísérlet szerint nem voltak alkalmasak arra, hogy a pörkölt szemeskávét jellegzetes szagának és ízének nagyfokú csökkenésétől vagy elvesztésétől megóvják, s ezt a célt sokkal hathatósabban lehetett a kávénak megfelelő tárolása által elérni, mint azt az 1. sz. főzetnek a többivel szemben tapasztalt jobb minősége mutatta. Ha pedig az utóbbi négy (2—5. sz.) mintát egymással hasonlítjuk össze, azt találjuk, hogy a bevonóanyagok közül megint csak az olaj volt az, amely aránylag még a legjobb szolgálatot tette (ennek használata azonban tiltva van), míg a sellak (a megengedett mennyiségben alkalmazva) az aróma megtartása szempontjából hatástalannak bizonyult, a gyantával fényezett kávé pedig még a fényezetlennél is gyengébb minőségű főzetet adott.

\*

Egy további kérdés, amelynek megvilágítását feladatommá tettem, azzal az elég gyakori visszaéléssel függ össze, amely szerint a kávé pörkölés után vízzel öntözik meg. Ez a művelet, bár különböző más okokkal igyekeznek leplezni, nem egyéb egyszerű súlyszaporításnál. Hogy ez a súlyszaporítás milyen fokú lehet, azt vizsgálataim alábbi adatai mutatják.

A kísérlet céljaira szolgáló megöntözött kávéminták elkészítésének módját fentebb már közöltem, s így ahhoz csak annyit fűzök hozzá, hogy a mintákat a kísérlet idejére 250 g-onként papiroszacskóba csomagolva egyik laboratóriumi szekrénybe, tehát a hőmérséklet, a levegő nedvessége szempontjából normálisnak mondható körülmények közé tettem. A víztartalom ellenőrzése első ízben itt is a pörkölést követő napon, majd három hét, illetőleg nyolc hét elmultával történt. A meghatározások eredményét az alábbi 3. sz. táblázatban foglaltam össze.

A közölt adatok alapján elsősorban is arra kell rámutatnom, hogy a fényezetlen állapotában megöntözött kávé (ilyen az olajozott is) nagyobb mértékben nedvesedett át, mint a sellakkal és gyantával fényezett, amely utóbbiak megöntözése tudvalevőleg a fényezés után történt. Az öntözés előtt alkalmazott bevonóanyagoknak tehát bizonyos mértékű gátló hatása volt a vízfelvétellel szemben. Ez utóbbi körülmény azonban mégsem teheti indokolttá a fényezőanyagok használatát, mert a fényezett kávék víztartalma még így is jelentékenyen magasabbnak mutatkozott, mint a megfelelően pörkölt, meg nem öntözött kávéé.

A fenti adatokból még az is kiolvasható, hogy bár a vizezett kávé a beléjuttatott víz egy részét eleinte gyorsabban adta le, még 8 hét multán is jelentékeny mennyiségű nedvességet tartalmazott. És hogy a nedvesség-csökkenés folyamatára a bevonóanyagoknak alig volt befolyásuk, azt a táblázat adatai ugyancsak jól demonstrálják, különösen, ha a fényezetlen és olajozott kávé kísérjük figyelemmel

3. táblázat.

A vizsgálat ideje Versuchsdauer	Fényezetlen Wasser- gehalt des matten	Sellakkal Wasser- gehalt mit Schellak	Gyantával Wasser- gehalt mit Kolophonium	Olajjal Wasser- gehalt mit Öl
	bevonó kávé víztartalma ‰ glasierten Kaffees in ‰			
I. közv. a pörkölés után ..... } unmittelbar nach der Röstung }	11·75	7·48	5·05	11·41
II. pörkölés után 3 héttel..... } 3 Wochen nach der Röstung }	6·64	5·73	4·89	6·47
III. pörkölés után 8 héttel..... } 8 Wochen nach der Röstung }	5·64	5·24	4·23	5·65

*In dieser Tabelle sind jene Versuchsergebnisse dargestellt, welche sich auf die, zufolge künstlichen Begiessens des gerösteten matten und glasierten Kaffees entstandene Wassergehaltsverminderung beziehen.*

## Összefoglalás.

Vizsgálataimnak kettős célja volt. Az egyik a leginkább használatos kávéfényező-anyagok (bevonóanyagok) szerepét tisztázni, főként abból a szempontból, hogy milyen mértékben alkalmasak ezek hosszabb ideig tartó tárolás esetén, a szokásos mennyiségben alkalmazva, a pörkölt szemeskávé jó minőségének megtartására, és mennyiben védik meg a kávéfőkét az átnedvesedéssel szemben.

Ezek a vizsgálatok általában azt eredményezték, hogy a bevonóanyagok sem a kávé minőségének megtartása szempontjából, sem pedig a káros külső behatásokkal szemben, amilyen az átnedvesedés, nem nyújtanak kellő védelmet, ellenben a megfelelő módon való eltartás (tárolás) ezeknél sokkalta jobb eredményt szolgáltat. Ez utóbbi módot alkalmazzák a kereskedők is, amikor az üzletükben eladásra szánt pörkölt kávéfőkét jól elzárható fémtartályokban helyezik el, de ugyanaz az eredmény érhető el, ha a kávéfőkét egyszerű bádogdobozban tartjuk.

Kísérletem másik célja az volt, hogy néhány adattal megvilágítsam azt a gyakran tapasztalható visszaélést, amely a pörkölt kávénak súlyszaporítás céljából való megöntözéséből áll. E vizsgálatnál nyert adatok alapján, figyelembe véve a kifogástalanul kezelt és a nedves helyen tartott kávé víztartalmának emelkedését egyrészt, továbbá a vizezett kávé víztartalmának csökkenését másrészt, talán sikerült bizonyos támpontokat szolgáltatnom annak megítéléséhez, hogy adott esetben valamely vizsgálandó kávémintának a rendesnél magasabb víztartalma honnan származik.

## Referat.

Kgl. ung. Chemische Reichsanstalt  
und Zentralversuchsstation in Buda-  
pest.

Direktor: Prof. Dr. A. A. J. v. 'Sigmund.

Einige Beiträge zur Beurteilung  
des gerösteten Kaffees.

Von Dr. B. v. Hazslinszky.

Verfasser wollte mit seinen Untersuchungen teils die Frage klären, welche Rolle die verschiedenen Glasiermitteln bei der Erhaltung

der Qualität des gerösteten Kaffees spielen und inwieferne sie die nachteilige Wasseraufnahme verhindern, teils Belege verschaffen bezüglich dessen, welchen Erfolg das Gewichtvermehrungshalber durchgeführte Begiessen des gerösteten Kaffees hat. Die Bestimmungen wurden in drei Serien durchgeführt: unmittelbar nach dem Rösten, nach drei- und schliesslich nach acht Wochen.

Die Untersuchungen führten zu dem Ergebnisse, dass die verwendeten Glasiermitteln (Schellack, Kolofonium, Speiseöl) weder die Qualität (Aroma und Geschmack) des Kaffees erhalten, noch die nachteilige Wasseraufnahme verhindern, dass, hingegen die zweckmässige Lagerung ein viel besseres Resultat ergibt. Die Untersuchungen über das künstliche Begiessen des Kaffees bewiesen, dass diese Manipulation das Gewicht des Kaffees mit ungefähr 10% vermehrte. Die Abgabe des Wassers ging anfangs verhältnismässig rasch vor sich, trotzdem enthielt der Kaffee selbst nach acht Wochen noch bedeutende Mengen Wassers.

#### M. kir. Mezőgazdasági Növénybiokémiai Intézet, Budapesten.

Igazgató: Bodnár János dr., egyetemi ny. r. tanár.

#### A tojássárga festőanyagának kvantitatív meghatározása.

Irta Terényi Sándor dr.

A tojássárga festőanyagtartalma nagy jelentőséggel bír a tojás értékének elbírálásánál mert az intenzivebb színű, vagyis nagyobb festőanyagtartalmú tojással lehet csak tetszetős, szép, sárga tézstaféléket előállítani s így érthető, hogy az erősebben színezett tojás kelendősége nagyobb, a kevés festőanyagot tartalmazó halványsárgájú tojásénál. A tojássárga festőanyaga mennyiségének meghatározása, illetőleg ismerete tehát gyakorlati jelentőségű kérdés.

A tojássárga festőanyaga, amelynek előállítása, összetételének és fizikai tulajdonságainak a meghatározása R. Willstätter és H. Escher<sup>1</sup> nevéhez fűződik a lipochromok, vagy zsírfestékek<sup>2</sup> lutein csoportjába tartozik.<sup>3</sup> Willstätter és Escher 6000 tojássárgából hosszadalmas eljárással 256 g tiszta luteint nyertek, melynek tapasztalati képletét  $C_{40}H_{56}O_2$ -nek találták. Vizsgálataik szerint a lutein a klorofil mellett jelenlevő xantofillel izomer. Fizikai tulajdonságaik az olvadáspont és forgatóképesség<sup>4</sup> kivételével azonosak. A lutein éterben, acetonban, kloroformban nagyon jól, széndiszulfidban, benzolban elég jól, metil- és etilalkoholban csak kevésbé és petroléterben alig oldódik. Híg oldata aransárga. A metilalkoholból lassan kiváltott nagyobb lutein kristályok áteső fényben barnássárgák, kloroformból petroléterrel finom, kristályos porként kicsa-

<sup>1</sup> R. Willstätter u. H. Escher, Zeitschr. f. physiol. Chem. 76, 214, 1911/12.

<sup>2</sup> E. Abderalden, Biochemisches Handlexikon, 6, 303, 311, 1912.

<sup>3</sup> J. L. W. Thudicum, Proc. Roy. Soc. 17, 253, 1869.

<sup>4</sup> W. Kühne, Untersuchungen aus d. physiol. Inst. d. Univ. Heidelberg 1, 341, 1878; 4, 169, 1882.

<sup>4</sup> L. Zechmeister u. P. Tuzson, Ber. d. deutsch. chem. Ges. 62, 2226, 1929.

P. Karrer u. A. Helfenstein, Helvet. Chim. Acta, 13, 86, 1930.



pódó lutein színe határozottan vörös. A lutein autoxidációja miatt levegőn nem tartható el és oldatban is bomlik.

A tojássárga luteintartalmának további jelentőségére azokból a vizsgálatokból lehet következtetni, melyeket *H. v. Euler*<sup>1</sup> és munkatársai végeztek. A tiszta karotin *A* vitamin hatásának ismerete előtt kísérletileg beigazolódott, hogy a növényi tápanyagok *A* vitaminhatása annál nagyobb, minél intenzívebb sárgaszínű a táplálékul használt növényi rész. Az *A* vitaminhatás *Euler* és munkatársainak friss és szárított zöld növényi részekkel (mocsárvirág és kukorica) végzett vizsgálatai szerint a táplálék karotin tartalmától függ. Nem tartják azonban lehetetlennek, hogy a karotin mellett más, a növényekben jelenlevő karotinoid hatás is érvényesül. A karotinoidok az állati szervezetben átalakulhatnak. Így pl. *L. S. Palmer*<sup>2</sup> feltevése szerint a xantofil izomer átalakulás folytán a tyúk szervezetében luteinné alakul. E feltevésre, minthogy *R. Kuhn* és *A. Winterstein*<sup>3</sup>-nak sikerült zöld növényi részekből luteint elkülöníteni, nincs szükség. A karotintartalom és az *A* vitaminhatás között kimutatott összefüggés alapján *feltételezhető, hogy a luteinnek, mint karotinoidnak szintén van A vitaminhatása annál inkább, mert a karotin (C<sub>40</sub>H<sub>56</sub>) is autoxidációs tulajdonságú. Ha ez a feltevés bebizonyítást nyer, kétségtelen, hogy a tojás értékének az elbírálásánál a luteintartalomnak, mint az *A* vitaminhatás kifejezőjének is fontos szerepe lesz.*

A tojássárga luteintartalmának a meghatározására szolgáló gyakorlati módszer az irodalomban nem található s a luteintartalomra vonatkozó adatok is nagyon hiányosak. *Gobley és Löbisch*<sup>4</sup> adatai szerint a tojássárgában a festőanyag 0,5%. Eszerint egy tojássárgában (átlagban 14 g tojássárgában) 70 mg festőanyag van. Ezzel szemben *Willstätter és Escher* 6000 tojássárgából 256 g tiszta luteint, azaz tojásenként 0,42 mg luteint nyertek.

A tojássárga luteintartalmának a meghatározására szolgáló módszer kidolgozásánál figyelembe kellett venni a lutein bomlékonyságát, tehát csakis egyszerű és gyors eljárás jöhetett tekintetbe. Emellett arra is kellett gondolni, hogy a módszer olyan legyen, amellyel már egy tojássárgában — vagyis kis luteinmennyiségeket — is meg lehessen határozni. Ezek alapján a meghatározáshoz a kolorimetriás módszer kínálkozott a legalkalmasabbnak, melyről nem feltétlenül szükséges, hogy a luteint hosszadalmas műveletekkel tiszta állapotban válasszuk ki a tojássárgából.

A luteinhez hasonló festékek (xantofil, karotin stb.) kolorimetriás meghatározására  $K_2Cr_2O_7$ , vagy alizarinoldatot alkalmazva, összehasonlító oldatnak a *Duboscq*-féle kolorimetert szokták használni.<sup>5</sup> Jelen esetben a lutein meghatározására megfelelőbbnek találtam a ph meghatározásokhoz általánosan használt *Walpol*-féle komparátort. A meghatározás érzékenységre vonatkozólag  $K_2Cr_2O_7$ -oldatokkal végzett tájékoztató vizsgálataim a következő eredményekre vezettek: 0,1—0,05%-os, vagyis  $cm^3$ -enként 1000—500  $\gamma$   $K_2Cr_2O_7$ -ot tartalmazó oldatonknál  $\pm 50 \gamma/cm^3$ , a 0,05—0,01%-os ( $cm^3$ -enként 500—100  $\gamma$ )  $K_2Cr_2O_7$ -oldatoknál pedig  $\pm 25 \gamma/cm^3$  koncentrációkülönbségek mellett lehet a komparátorban jól észrevehető színerősségbeli különbséget megfigyelni.

<sup>1</sup> *H. v. Euler, V. Demole, P. Karrer u. O. Walker, Helvet. Chim. Acta, 13, 1878, 1930.*

<sup>2</sup> *L. Palmer, Carotinoids and Related Pigments, Newyork 1922.*

<sup>3</sup> *R. Kuhn u. H. Winterstein, Die Naturwissenschaften 18, 374, 1930.*

<sup>4</sup> *C. Oppenheimer, Handbuch d. Biochemie Bd. IV, S. 692, 1925.*

<sup>5</sup> *R. Willstätter u. A. Stall, Untersuchungen über Chlorophyll, Berlin, 1913.*

Figyelembevée, hogy a xantofil színezőképesége *Willstätter*,<sup>1</sup> úgyszintén *Euler*<sup>2</sup> közlése szerint is vékonyabb rétegekben átlag százszor nagyobb a  $K_2Cr_2O_7$ -énál, feltételezhető volt, hogy a  $K_2Cr_2O_7$ -oldattal való összehasonlítás alapján kidolgozandó luteinmeghatározás érzékenysége ( $\pm 0.5-0.25\gamma/cm^3$  lutein) gyakorlati szempontból kielégítő lesz.

Annak eldöntésére, hogy a tojássárgából a luteinnal együtt kiextrahált zsír, lecitin stb. nem zavarják-e a meghatározást, a következő vizsgálatot végeztem. Meghatároztam, hogy különböző töménységű tojássárga extraktok (extrakt készítéséről később lesz szó) színerőssége milyen töménységű  $K_2Cr_2O_7$ -oldatokkal egyezik, ezután a  $K_2Cr_2O_7$ -oldatokkal pontosan egyező színerősségű *tiszta luteinoldatokat*<sup>3</sup> készítettem. Ha a  $K_2Cr_2O_7$ -oldatot vele egyező színerősségű tojássárgaextraktal és tiszta luteinoldattal kevertem (tetszésszerinti arányban), a színerősség nem változott. Eszerint tehát a tojássárgából kioldott anyagok a lutein meghatározását nem zavarják.

Az elővizsgálatok kedvező eredményei alapján meghatároztam, hogy 0.1—0.01%  $K_2Cr_2O_7$ -oldatoknak a komparátorban pontosan milyen töménységű tiszta luteinoldat felel meg. E meghatározások eredményeit az I. táblázatban foglaltam össze.

#### I. táblázat.

Die Tabelle I. enthält diejenigen Daten, welche die der 0.1—0.01%-en  $K_2Cr_2O_7$ -Lösung im Komparator entsprechende reine Luteinlösungmenge darstellen.

$K_2Cr_2O_7$ $\gamma/cm^3$	Lutein $\gamma/cm^3$	A lutein színezőképesége a $K_2Cr_2O_7$ -hoz viszonyítva <i>Färbungsfähigkeit des Luteins zu <math>K_2Cr_2O_7</math> verglichen</i>	$K_2Cr_2O_7$ $\gamma/cm^3$	Lutein $\gamma/cm^3$	A lutein színezőképesége a $K_2Cr_2O_7$ -hoz viszonyítva <i>Färbungsfähigkeit des Luteins zu <math>K_2Cr_2O_7</math> verglichen</i>
1000	13.0	76.9	400	3.6	111.1
950	12.3	77.2	375	3.4	110.3
900	11.4	78.9	350	3.3	106.1
850	10.3	82.5	325	3.1	104.8
800	9.0	88.9	300	2.9	103.4
750	7.8	96.2	275	2.75	100.0
700	7.0	100.0	250	2.6	96.2
650	6.2	104.8	225	2.4	93.8
600	5.7	105.3	200	2.2	90.9
550	5.2	105.8	175	1.9	92.1
500	4.7	106.4	150	1.7	88.2
475	4.4	108.0	125	1.45	86.2
450	4.1	110.0	100	1.2	83.3
425	3.8	111.8			

<sup>1</sup> *R. Willstätter*, loc. cit.

<sup>2</sup> *H. Euler és munkatársai*, loc. cit.

<sup>3</sup> Kb. 50 mg fűből készült tiszta lutein küldésért *R. Kuhn* professzor úrnak e helyen is hálás köszönetet mondok.

E táblázat adataiból kitűnik, hogy a lutein színezőképesége a higításától függően változik;  $3'8 \gamma/\text{cm}^3$  töménységig nő, azután pedig fokozatosan csökken. A jól észlelhető színkülönbségek között luteinre számítva átlag 7—10% ugyan az eltérés, de a meghatározások interpolálással — figyelembevételével, hogy a közbeeső töménységű luteinoldatok között a színkülönbség jól megfigyelhető —  $\pm 3'5$ —5% pontossággal eszközölhetők.

A tojássárgában a lutein lipidokban oldva van jelen s így oldhatósága különbözik a tiszta luteinétól. Friss tojássárgát étterrel extrahálva egy vizes és egy éteres rész különül el s a lutein egy része a vizes részben marad. Alkohol a tojássárga fehérjeanyagát (nuklein, vitellin stb.) kicsapja s a festőanyag egy részét is kioldja. Éter és alkohol keverékét használva, a fehérjeanyagok egyidejű kicsapása mellett a lutein jól kioldódik. Legcélszerűbb a kioldáshoz éter, alkohol és petroléter 1:1:1 térf. arányú keverékét használni a tojássárgához viszonyított 20—25-szörös mennyiségben, amikor vizes réteg nem különül el és a festék maradék nélkül jól kioldható. Az extrahálás és kimosás után a maradék fehér színű, szárítva pedig csontszínű por. Újabb extrahálással belőle festőanyag nem oldódik ki.

Vizsgálataim szerint a tojássárga beszáradása folyamán előálló luteinvesztesség 35—40 C fokú levegőn történő beszárítás esetén átlag 50%, 18—20 C<sup>o</sup>-os vákuumszárításnál pedig 11% a vesztesség. A megadott összetételű oldószerben oldott kis mennyiségű luteinnek 18—20%-a bomlik meg 24 óra alatt sötétben való eltartás esetén. A tojássárgából extrahált luteinoldatban való bomlékonyságának a mérésére ugyanazon friss tojássárgából  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ , 1 és 24 órai állás után végeztem meghatározásokat, melyeknek eredményeit a II. táblázatban foglaltam össze.

## II. táblázat.

*In der Tabelle II sind die Ergebnisse über die Zersetzlichkeit in Lösung des aus Eidotter extrahierten Luteins zusammengefasst.*

Extrahálási időtartam óra <i>Zeitdauer der Extraktion in Stunden</i>	Lutein %	Egy tojássárgában talált lutein <i>In einem Dotter gefundenes Lutein</i>	Luteinvesztesség <i>Luteinverlust</i> %
$\frac{1}{4}$	0·0158	2·23	—
$\frac{1}{2}$	0·0154	2·17	2·60
1	0·0152	2·14	3·90
24	0·0137	1·92	12·72

A közölt adatokból megállapítható, hogy nem lehet a meghatározásokat egy óránál tovább tartó extrahálással eszközölni s csakis egyenlő ideig extrahált friss tojássárgák eredményei alkalmasak az összehasonlításra. Az egy órán belüli extrahálási eredmények ugyan a meghatározás hibahatárain belül vannak, mégis célszerű az extrahálási időt  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  órában megállapítani.

Karotint hasonló oldatban vizsgálva, sokkal kevésbé bomlékonynak találtam, úgyhogy az oldat néhány napig is változatlanul eltartható. Karotinés lutein-oldatok színezőképeségét komporátorban vizsgálva azt találtam, hogy  $1$ — $5'5 \gamma/\text{cm}^3$  töménységű (0·0001—0·000055%) karotinoldat átlag 25%-kal

magasabb koncentrációjú luteinoldattal színegyenértékű. *Willstätter* és *Escher*<sup>1</sup> a karotin:xantophyl-viszonyt koloriméterben széndiszulfidoldatban 1:08-nak, *Euler*<sup>2</sup> és munkatársai pedig közelítőleg 1:094-nek találták. A lutein xantophyl viszony a közölt adatok alapján megközelítőleg 1:1-nek felel meg.

A tojássárga luteintartalmának a meghatározását az elmondottak alapján legcélszerűbben a következőkép eszközölhetjük:

A fehérjétől és csirától teljesen különválasztott tojássárgából alapos összekeverés után 1—2 g-ot mérünk egy 50 cm<sup>3</sup>-es porüvegbe s hozzáadunk 2—3 részletben 30 cm<sup>3</sup> oldószert, melyet alkohol (96—98%) éter és petroléter 1:1:1 térfogatarányban való keverésével készítünk. A bemért tojássárgát az oldószerrel részletekkel kis üvegbottal jól összekeverjük, ügyelve, hogy ne esomósodjék össze s  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  órai állás után az oldatot 50 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikba szűrjük. A szűrőn levő fehérjét az oldószerral 3—4-szer kimossuk, a lombikot a jelig töltjük s az oldatot azonnal felhasználjuk a meghatározáshoz.

A vizsgálatokhoz célszerű az I. táblázatban közölt töménységű K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>-oldatokat (kiforralt deszt. vízzel készítve) állandó használatra elkészíteni. E célból a K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>-oldatokból 6—8 cm<sup>3</sup>-nyit egyenlő átmérőjű (kb. 13 mm) színtelen üvegből készült számozott csövekbe (kémescsövekbe) öntünk és azután az üvegcsőveket leforrasztjuk.

A tojásextraktból ugyanolyan átmérőjű üvegcsőbe 6 cm<sup>3</sup>-t mérünk s az összehasonlítást mindig sötétebb színű K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>-oldattal kezdjük s azután világosabb színűvel folytatjuk. A tojássárgaextrakttal egyező színintenzitású K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>-oldatnak az I. táblázat szerint megfelelő luteinértéket husszal osztva, a lemert tojássárgában levő lutein mennyiségét kapjuk *milligrammokban*. Ha a tojásextrakt színe a K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>-sorozat két közvetlen egymásután következő tagja közé esik, úgy a középértéket vesszük a számítás alapjául. Ha a luteintartalmat nemcsak százalékban, hanem tojássárgánként is ki akarjuk fejezni, természetesen az egész tojássárga súlyát le kell mérnünk vizsgálat előtt.

Néhány tojássárgának a leírt módon meghatározott luteintartalmát a III. táblázat tartalmazza.

### III. táblázat.

*Die dritte Tabelle enthält den Luteingehalt einiger Eidotter, auf Grund kolorimetrischer Bestimmung.*

Tojássárga súlya <i>Gewicht des Dotters</i> g	Vizsgálathoz lemert tojássárga <i>Zur Untersuchung abgewogener Dotter</i> g	Az extraktban talált lutein <i>Im Extrakt gefundenes Lutein</i> γ/cm <sup>3</sup>	Lutein %	Lutein mg
15·99	2·0282	3·8	0·0093	1·49
13·68	1·3863	4·4	0·0161	2·20
14·45	2·0700	7·0	0·0169	2·42
13·75	1·6738	6·2	0·0186	2·56
14·12	2·0246	6·2	0·0153	2·16
15·65	2·1845	4·9	0·0112	1·75

<sup>1</sup> *R. Willstätter u. H. Escher, loc. cit.*

<sup>2</sup> *H. v. Euler és munkatársai, loc. cit.*

Ezekből az adatokból kitűnik, hogy a tojássárga luteintartalma az irodalomban közölt 0,5%-nál jóval kevesebb. Újabban *H. v. Euler* és *H. Hellström*<sup>1</sup> spektrofotometrikus úton végeztek luteinmeghatározást tojássárgában. Értékeik az itt közöltekénél jóval kisebbek, ami arra mutat, hogy az extrahálás előtt alkalmazott melegítés (100 C° 4 percig) luteinvesztéssel jár. A tojássárgák luteintartalmában levő, szemmel is látható különbségeket a meghatározás révén a gyakorlati követelményeknek megfelelő pontossággal számszerűen kifejezhetők s a különbség 100 százalékot is elérhet. A lutein mennyisége a vizsgált tojássárgákban a tojássárga súlyától és luteintartalmától függően 1,5—2,6 mg között változik. 1 kg szárazanyagra számított lutein mennyisége [50% nedvességgel és 14 g átlagos tojássárgasúllyal számítva] 2989 mg. Különböző növényeknél (spenót, tölgylevél, angol perje, saláta, csalán, mocsárvirág, kukorica) 1 kg szárazanyagra számított karotin mennyiségét *H. Euler*<sup>2</sup> és munkatársai 16—168 mg-nak, a xantofillét pedig 28—213 mg-nak találták.

#### Összefoglalás.

A tojássárga festőanyagának (lutein) a meghatározására a következő kolimometriás eljárás ajánlható: 1—2 g tojássárgát  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  óráig 30 cm<sup>3</sup> alkohol, éter és petroléter 1 : 1 : 1 arányú keverékével extraháljuk, szűrjük s a kivált fehérjét az oldószerrel kimosva, a szüredéket 50 cm<sup>3</sup>-re töltjük. A kapott tojásextrakt színintenzitását a *Walpol*-féle komparátorban K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>-oldattal hasonlítjuk össze. A tojásextraktal megegyező színintenzitású K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>-oldatnak megfelelő luteinmennyiséget (kikeresve a szövegben levő I. táblázatból) 20-al osztva, megkapjuk a lemért tojássárgában levő lutein mennyiségét milligrammban.

#### Referat.

Kgl. ung. Pflanzenbiochemisches  
Institut in Budapest.

Direktor: Prof. Dr. J. Bodnár.

Die quantitative Bestimmung des  
Eidotterfarbstoffes.

Von: Dr. Alexander Terényi.

Zur Bestimmung des Eidotterfarbstoffes (Lutein) kann die folgende kolorimetrische Methode empfohlen werden: es wird 1—2 g Dotter mit 30 ccm Mischung von Alkohol, Äther und Petroläther (1 : 1 : 1)  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  Stunde lang extrahiert und filtriert. Die ausgeschiedene Eiweiße werden mit dem Lösungsmittel ausgewaschen und das Filtrat auf 50 ccm gefüllt. Die Farbenintensität des Dotterextraktes wird in dem *Walpol*-Komparator mit K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>-Lösung verglichen. Die der mit dem Dotterextrakt übereinstimmende Farbenintensität zeigende K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>-Lösung entsprechende Luteinmenge (ausgesucht der im Text mitgeteilten Tabelle I.) gab mit 20 dividiert den Luteingehalt des abgewogenen Eidotters in Milligramm ausgedrückt.

<sup>1</sup> *H. v. Euler* u. *H. Hellström*, *Biochem. Zsch.* 211, 252, 1929.

<sup>2</sup> *H. Euler* loc. cit.

Országos m. kir. Chemiai Intézet és Központi Vegyakisérleti Állomás Budapesten.

Megbízott vezető: Dr. Sigmund Elek.

### Tanulmány a tejeskannák ónbevonatáról.

Irta: Szanyi István, kir. fővegyész.

A XIX. század végén a hatóságok figyelme már az ételek és italok készítésére, eltartására, csomagolására, szállítására stb. szolgáló edények anyagi minőségére is kiterjedt. Így rendeletileg történt intézkedés arra nézve, hogy az említett edények anyaga, illetve az ételekkel és italokkal érintkező fémfelületek, ónbevonatok stb. 1%-nál több ólmot nem tartalmazhatnak.

A rendelkezések vonatkoznak természetesen a tejeskannákra, valamint a tejparban használt csővezetésekre és más eszközökre is.

Egyes felmerült esetek kapcsán a háború elmúltával szükségesnek látszott vizsgálat tárgyává tenni a tejipari eszközök és főként a tejeskannák ónbevonatának minőségét. Az országszerte megindult elemzések eredménye elég szomorú. Megállapítást nyert ugyanis, hogy a forgalomban levő kannák ónozásában még 45% ólom is volt kimutatható. A kannák forrasztási helyein pedig az ólom mennyisége a 70%-ot is meghaladta.

Tanulmány és kutatás megindítása volt ezért szükséges a tejeskannagyártás, ónozás és az újraónozás mikéntjére nézve. Dr. Zöhl's Arthur kir. kísérletügyi igazgató úr megbízásából kezdtem az Országos m. kir. Chemiai Intézetben hozzá e kérdéssel foglalkozni. Célszerűnek, sőt szükségesnek látszott kideríteni, hogy az ónbevonatokba honnan és mily módon juthatott az ólom. Másrészt a helyzet kellő ismerete alapján oly célszerű intézkedések javaslatba hozására volt szükség, hogy az ólomnak az ónozásokba való belekerülése oly módon legyen megakadályozható, hogy az összes érdekelték zaklatása, valamint minden üzemi fennakadás, zökkenő és nagyobb anyagi megterhelés elkerülhető legyen.

Elsősorban tejeskanna ónozás-minták beszerzése volt a fontos. Az ónozások lekaparását kemény acél-reszelő oldalainak lecsiszolásával előállított eszközzel végeztük. A kaparék-minták a legtöbb esetben a kannák belső oldaláról származtak, ezenkívül azonban azok külsejéről és a fedelekről is. Minta-vételeimen megkíséreltük válogatni a kaparandó kannákat azok külsejének és belsejének alapos megvizsgálásával a szín- és fénynüanszok figyelembevételével. Így akartam elkerülni azt, hogy feleslegesen sok jó ónozású kannáról is vegyek mintát, hogy ezáltal a vizsgálandó minta minél kevesebb számú legyen. Módot akartunk találni arra, hogy a forgalomból lehetőleg a sok ólmot tartalmazó kannákat lehessen kiselejtezni már a kaparék-mintavételkor is.

Tapasztalásunk szerint a szürkébe átmenő kékes szín és bizonyos különleges tompa árnyalat lenne a nem megfelelő ónbevonatra jellemző. A mintavételnél e körülményekre figyelve — mint az 1. táblázat adataiból látszik — elég jól sikerültek a mintavételek.

A vizsgált 30 minta 3 nagyobb budapesti tejüzem telepének forgalmi tejeskannáiról való.

A kifogásolható ónozású (1%-nál több ólmot tartalmazó) kannák kiválogatása tehát többé-kevésbé sikerül. Valószínű, hogy állandó gyakorlattal ez a válogatási képesség fokozódni fog. Ezáltal tehát mód nyílik arra, hogy a használatban levő tejeskannák közül válogatás és az ónkaparékok elemzésének

gyors elvégzése útján elég rövid időn belül ki lehetne selejtezni a forgalomból a sok ólmot tartalmazó ónozású kannákat.

A mintavételezést kiterjesztettük a budapesti pályaudvarokra különböző helyekről érkező több tejjelüzemi vállalat kannáira is. Megfigyeléseink és elem-

1. és 2. táblázat.

A kannák külsejének és belsejének vizsgálata alapján válogatott ónbevonatok ólomtartalma	A minták száma	A minták %/o-a	Csak a kanna külseje után válogatott ónozások ólomtartalma	A minták száma	A minták %/o-a
1 <sup>o</sup> /o-nál kevesebb ólom	9	30	1 <sup>o</sup> /o-nál kevesebb ólom	47	54
1 <sup>o</sup> /o-nál több ólom	5	16,6	1 <sup>o</sup> /o-nál több ólom	9	10,4
3 <sup>o</sup> /o-nál több ólom	6	20	3 <sup>o</sup> /o-nál több ólom	5	5,7
7,5 <sup>o</sup> /o-nál több ólom	2	6,7	7,5 <sup>o</sup> /o-nál több ólom	3	3,4
10 <sup>o</sup> /o-nál több ólom	3	10	10 <sup>o</sup> /o-nál több ólom	13	15,0
20 <sup>o</sup> /o-nál több ólom	3	10	20 <sup>o</sup> /o-nál több ólom	6	7,0
25 <sup>o</sup> /o-nál több ólom	2	6,7	30 <sup>o</sup> /o-nál több ólom	4	4,5
Összesen :	30	100,0	Összesen :	87	100,0

zéseink szerint a tejjel tele levő kannák közül azonban a válogatás már nem ment oly símán, illetve eredményesen, mint az üreseknel. A fény és színárnyalatok elbírálását ugyanis igen megnehezítette az a körülmény, hogy a vasúti szállítás alatt levő kannáknak csak a külső felülete állt rendelkezésünkre. Ezeknek színe pedig már piszkosabb. Ez a körülmény és az egyes üzemek színes megkülönböztető jelző-sávjai is zavarták a jó elbírálást és megítélést. A 2. táblázat tünteti fel a pályaudvarokon a tejeskannák külső színe alapján válogatott ónkaparékminták ólomtartalmának elosztását.

Hogy mennyire szükséges az elbírálás céljából a kanna belsejét is látni, mutatják az 1. és 2. táblázat adatai. A feltüntetett szám adatok szerint, ha a kanna belsejét is látjuk, a minták 70%-a kifogásolt (1%-nál több ólmot tartalmaz az ónozás). Ha azonban csak a külső felület alapján lehet válogatni, már csak 48% a nem megfelelő ónozású kanna. Meg kell jegyezni még itt azt is, hogy az 1. táblázat mintái mintegy 100 kanna közül valók, a 2. táblázatéi pedig 3674 kanna közül származnak. Megállapítható tehát, hogy a kiválogatás csak akkor tökéletes, ha a tejeskanna belsejébe is bele lehet tekinteni. A jövőben eszerint a tejeskannáknak az ónozás szempontjából való ellenőrzését a külső és főleg a belső felület alapos megsejmlélése alapján kellene eszközölni.

Vizsgálatokat végeztünk arra is, hogy a kanna és fedelének ónozása megegyező ólomtartalmú-e. Összehasonlító adataink a 3. táblázatban vannak összefoglalva.

3. táblázat. Kannák és a hozzátartozó fedők ólomtartalma.

Ólomtartalom %/o-ban		Ólomtartalom %/o-ban	
Kannabelső	Fedő	Kannabelső	Fedő
5,90	27,30	0,14	0,62
1,40	1,74	7,73	4,67
2,07	0,30	—	21,77
16,50	20,40	—	0,50
—	29,50	9,75	15,64

Az ólomtartalom meghatározása H. Nissenson és F. Crotogino\* módszerével történt.

A táblázat értékeiből nyilvánvaló, hogy a fedő és a kanna ónozása nem egyforma ólomtartalmú, vagyis a kannák igen sokszor nem a fedővel együtt kerülnek ónozásra. Ez természetes is, mert a kannák fedele könnyen levehető, elcserélhető és sokszor nincs is a kannához erősítve.

Másrészt tekintetbe kell venni azt a körülményt is, hogy a kannatest sokkal inkább van deformációnak, kopásnak, ütődésnek kitéve, mint a fedő és így magát a kannát többször is kell javíttatni, ónoztatni.

Ezt csak azért említem meg, hogy rámutathassak arra, hogy a fedél ónozásának ólomtartalma alapján talán nem lenne teljesen indokolt kihágási eljárást indítani az önbevonat magas ólomtartalma miatt. Mégis csak fontosabb, hogy először a tejeskannák legyenek kifogástalan ónozásúak.

A kannafedél ónoztatásának kérdése azután talán lehetne a második feladat. Első mindenestre a rossz ónozású kannák kicserélése, újra ónoztatása.

#### 4. táblázat. A kannabevonatok ólomtartalmának megoszlása.

Tej-üzemek jelzése	Minták száma	Talált ólomtartalom %-okban:											
		0	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-7·5	7·5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
I.	2	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
II.	5	.	2	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.
III.	2	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
IV.	13	8	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
V.	17	.	4	2	1	.	1	1	2	.	2	2	.
VI.	17	8	2	3	.	1	1	2	.	.	.	.	.
VII.	7	.	4	.	.	1	.	.	.	1	1	.	.
VIII.	15	3	.	.	1	.	.	3	1	3	3	1	.
IX.	5	2	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.
X.	5	2	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.
XI.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
XII.	7	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2
XIII.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.
XIV.	4	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
XV.	5	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
XVI.	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
XVII.	5	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
XVIII.	6	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
XIX.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
XX.	4	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
XXI.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Összesen:	131	51	16	11	5	2	2	8	5	3	9	9	4

Összesen 131 ónmintát vizsgáltam meg. Ezek közül az I.—XIV. csoport mintái több budapesti és vidéki tejüzem, a XV. egyik nagyobb tejtermelő uradalom, a XVI.—XXI. csoport mintái pedig több külföldi (egyik utódállamból) tejüzem kannáiról származnak. Legnagyobb ólomtartalomnak 34, 44% adódott.

A 4. táblázat adataihoz nem kell kommentár. Ellenben felmerül azon kérdés eldöntésének szükségessége, hogy mily módon került a sok ólom az ónozásokba. Ezt a kérdést alábbiakban igyekszünk felderíteni.

\* Chemiker Zeitung 1902. 26. 847. Cit. Dr. H. Röttgers: Lehrbuch der Nahrungsmittelchemie. 1926.



A tejeskannák ónbevonatába valószínűleg a megfelelő nyersanyag (banka-ón) hiánya következtében juthatott a sok ólom. A háborús és az utána következő időkben ugyanis a banka-ón behozatala igen kismérvű, vagy teljesen lehetetlen volt. A tejtermelés és a tejipar ez időkben pedig szinte rohamos fejlődésnek, lendületnek indult. Így mind nagyobb és nagyobb lett a kanna-szükséglet. A tejeskannákat és más tejipari eszközöket azonban ónozni kellett, hogy forgalomba kerülhessenek. A kannák nagyobb keresletével szemben az ónkészletek csaknem hétről-hétre kevesbedtek. Az új, valamint a rozsdás kannák ónozására tehát szükségből, illetve kényszerűségből fel kellett használni a régi kannákról lekerülő ónbevonatot, azonkívül — mint több helyről értesültem — még ólmot is. A kannákról leégetett ónbevonattal a forrasztási és javítási helyek sok ólmot tartalmazó ötvözetet is az ónozó üstbe jutott. Ezáltal az ónozásra szolgáló ónfürdő ólomtartalma — még ha külön ólmot nem is tettek volna bele — állandóan szaporodott. A forrasztási helyeken ugyanis az esetek legnagyobb részében 10%-nál több az ólom. Vizsgálataim szerint forrasztási helyről vett kaparékban egyszer 27.3% volt az ólom. Két ónforrasztásban pedig 28.96 és 59.8% ólmot találtam. Részben tehát szükségéből, másrészt talán felületességéből és gondatlanságból, azonkívül azonban indokolatlan nyereségvágyból az ónfürdőkben és így a kannák ónozásában is az ólom mennyisége állandóan növekedett.

Évek óta már elegendő és gyakorlati szempontból ólommentes banka-ón áll rendelkezésre. Ennek következtében tehát határozott javulásról kellene beszámolni. Annál is inkább jobbraforduló viszonyokat kellene tapasztalni, mert az ónozó üzemek szinte egyértelműen azt állítják, hogy a kannákról az ónozás előtt leégetett régi bevonatot nem használják fel az ónozó üstök táplálására. Ebből csak lágy ónforrasztás készül. Meglepetésszerűen tartott mintavételeimen tényleg 4 ónozó üstből vett mintában nem lehetett ólmot kimutatni. De két helyen az ónozó üst maradékában 2.48 és 4.53% ólom jelenlétét állapítottam meg. Ez a körülmény azonban nem magyarázza meg, hogy miért volt még az 1930. évben is tejeskanna-ónozásokban 10, 20, sőt 34.44% ólom és miért talált egyik vegyvizsgáló állomás a tejeskannák között nagy számmal olyanokat, melyek ónbevonatában sok esetben 10, 20, 30, sőt még 45% ólom is volt.

Egy tejeskanna ónozásához kb. 400 gr. ón szükséges. Ennek azonban jórésze a használat következtében lekopik. Így még 100—200 kanna ónozása előtt sem kerül le a kannákról egy üstre való — ca. 250 kg. — kaparék, leégetett ónbevonat és így feltétlenül mintegy 75% (200 kg.) ón kell ahhoz, hogy egy üstben az ónozást meg lehessen kezdeni.

Így nagyon valószínűnek látszik az a feltevés, hogy az újraónozott kannák ónbevonatának jelenlegi nagy ólomtartalma csak a kellő gondosság elmulasztásának következménye lehet, vagy esetleg szándékosságból eredhet.

Ki kell itt térnem a tejeskannák készítési módjára is, hogy a kérdés minden oldalról kellőképpen megvilágítható legyen. A kannák húzás és sajtolás útján két részből, vagy több lemezből az ú. n. falzólással készülnek. Az első módon gyártott kannán semmi forrasztás nincs. A két rész közül ugyanis az egyiket vörös izzásra hevítik fel és az összeillesztés után a lehülés következtében összehúzódnás által a két rész teljesen szorosan, jól záróan és hézagmentesen simul egymásra. Ezután kerül a kanna az ónozó üstbe, még pedig egymásután két külön üstbe. Több ónozó üzemnél az a rendszer ugyanis, hogy a kannát — újraónozásnál kellő előkészítés után — két külön üstbe mártják. Vannak azonban egy üsttel dolgozó ónozó üzemek is. Az ónozás megindulásánál mind a két üstöt tiszta banka-ónnal töltik meg. Amint az üstök anyaga fogy, az elsőt a másodikból pótolják, a másodikba pedig mindig tiszta üst adagolnak. Állandó munkamenetnél azonkívül kb. kéthetenként a második üst tartalmát teljesen átürítik az elsőbe, azt pedig újból banka-ónnal töltik meg. Az ónozás először az első, azután a második üstben történik. A több részből falzólással készült kannákon az esetleges hézagokat

leferrasztják, de mindig csak az ónozás után. Így dolgozva, az ónozó üstbe egyik esetben sem juthat ólom. Ha a gyakorlati életben tényleg így járnának el a kannák ónozásánál, úgy az újraónozottaknál sem szabadna a bevonatban ólmot találni. Előfordult azonban az is, hogy az ónozó üzemből kikerülő kannák sorozatában az ónbevonat 21% ólmot tartalmazott. Ez már véletlenül és esetleges gondatlansággal nem menthető, hanem csak szándékoságnak minősíthető.

Meg kell még említenem azt is, hogy a kannakészítők, tejüzemek állítása a tejeskannák élettartamát 4—6 évre becsülik. Az újraónozás pedig a használat szerint  $1/2$ — $1\frac{1}{2}$  évig tart. Ilyenformán már régen meg kellett volna szűnni a sok ólmot tartalmazó kannák forgalmának, hisz a háborús anyaghiánynak már régen vége.

Még néhány adatot közlök, melyekből szintén lehet némi következtést vonni, illetve felvilágosítást nyerni a kannabevonatokban előforduló sok ólom bejutásának lehetőségére. Másrészt ezzel számszerűen akarom beigazolni azt, hogy az ónozó üstbe kevert ólom minő haszonhoz juttathatja az ónozó üzemet. Ma a banka-ón kg-ja kb. 6 pengő, az ólomé pedig 60 fillér. Egy üstbe átlag 250 kg. ón fér, aminek értéke 1500 pengő. Ha az üstbe csak 12,5 kg. — 5% — ólmot kevernek, úgy 80 P marad a haszon. 15%-nyi ólom hozzákeverése esetén pedig már mintegy 225 P a meg nem szolgált, ellenérték nélküli kereset. Még több ólomnak az üstbe való adagolásával természetesen az üst megtöltésének költsége még inkább kevesbedik, illetve a nyereség nagyobbodik. A kannabevonatokban előforduló 15, 20, 30 stb. ólomtartalomnak tehát a legnagyobb valószínűség szerint az lehet a magyarázata, hogy egyes ónozó üzemek az ón egy részét ólommal helyettesítik. Nem lehet ugyanis másként még megokolni sem a kanna-ónozások igen magas ólomtartalmát.

Az előadottak alapján feltétlenül szükséges tehát a tejeskannákat intenzíven ellenőrizni az ónbevonat ólomtartalmára nézve. Annál is inkább, mert hiszen külföldi,<sup>1</sup> valamint hazai régebbi<sup>2</sup> és újabb<sup>3</sup> hatósági rendeletek az 1%-nál több ólmot tartalmazó ónbevonattal ellátott élelmiszerek tartására szolgáló edények forgalmát tiltják.<sup>4</sup>

A tejeskannák ónozásának ellenőrzése nemcsak legcélszerűbben, hanem a legmegfelelőbbben is az ónozó vállalatokon keresztül volna elérhető és a leghatályosabban keresztülvihető. A kannák tulajdonosai (gazdaságok és tejüzemek) edényeik meg nem felelő ónozásáról ugyanis csak az egyes kannákról lekapart minták kémiai elemzése által szerezhetnének meggyőződést. Ha azonban ezt teszik, úgy a vegyvizsgálatért kiadott pénz kannáknak beszerzési és újraónoztatási árát lényegesen növelné. Ha pedig hivatalos ellenőrzés alkalmával vesznek mintát kannáikról, sok ólom jelenlétében nemcsak elemzési díjat, hanem még tetemes összegű büntetést is kell fizetniök. Így mindenképpen anyagi hátrányt szenvednek akkor, midőn az ónozás rosszágáról nem tehetnek és ez ellen védekezni nem is igen tudnak.

Ezért a legmegfelelőbb és legméltányosabb lenne az ónozásért mindig az ónozó vállalatokat vonni felelősségre és náluk tartani váratlan ellenőrzéseket. A gazdaságokat és tejüzemeket pedig ismételten figyelmeztetni kellene, hogy minden új kanna vásárlásánál, vagy újraónozás-

<sup>1</sup> Gesetz betreff. den Verkehr mit Blei- u. zinkhaltigen Gegenständen vom 25. Juni 1887. R. G. Bl. 1887. S. 273.

<sup>2</sup> 34652/1889. számú m. kir. belügyministeri rendelet.

<sup>3</sup> 16612/1923. számú népjóléti és munkaügyi ministeri rendelet és a 71.000/1924. számú földművelésügyi ministeri rendelet 16. §-a.

<sup>4</sup> Célszerű, hogy a saját telepén ónoztató tejjvállalat szintén ellenőrizze az ónozással megbízott közegét, nehogy a maga hasznára növelje az ólom arányát.

nál írásbeli jótállást követeljenek az illető vállalatától arra, hogy az önbevonatok megfelelnek a jelenleg érvényben levő rendeleteknek. Hogy azonban ellenőrizhető legyen az ónozó üzem munkája, csak olyan új kannák jöhetnek a forgalomba, amelyek nyakán az ónozó üzem jele és a készítés időpontja fel van tüntetve, de nem ráforrasztott címkével, hanem a kanna nyakán bemélyített, ráütött jelzéssel. Ezáltal elkerülhető lenne a ráforrasztott címke eltávolítása. Ugyanez a jelzési kötelezettség volna kimondandó az újraónozásnál is. Itt talán még fontosabb ez, mert — véleményünk szerint — az esetek nagyobb részében az új kannák megfelelnek, míg az újra ónozott régi kannák ónozása többször tartalmaz nem 1, hanem 8, 10 stb. % ólmot is.

Kellő gondossággal és a szükséges elővigyázattal eljárva, a gazdákat és tejüzemeseket meg lehetne óvni a rossz ónozású kannák következtében őket érő kellemetlenségektől. Lassan kikerülnének a forgalomból a sok ólmot tartalmazó önbevonatú kannák is.

### Összefoglalás.

Az 1931. év első felében 131 tejeskanna ónkaparék vizsgálatot meg.

Az ólomra gyanus ónozású kannák külsejük, de főleg belsejük alapos megsejtelésével a szín- és fényárnyalatok figyelembe vétele alapján elég jól felismerhetők és kiválogathatók. Ez a kiválogatás csupán a külső felület színbírálatával nem sikerül.

A kannafedél és a kannatest ónozásában az ólom mennyisége különböző.

Az újra ónozendó kannáról leégetett régi bevonatot nem szabad az ónozóüst táplálására felhasználni.

Kannajavításnál és a több részből készült kannák gyártásánál a szükséges forrasztásokat csak az ónozás megtörténte után szabad végrehajtani.

A tejeskannák megfelelő ónozása legcélszerűbben az ónozást végző vállalatok ellenőrzése útján volna biztosítható. Másszóval ólomtartalmú kannabevonatok miatt az ónozó üzemet kellene felelősségre vonni.

### Referat.

Kgl. ung. Chemische Landesanstalt  
u. Zentralversuchsstation in Buda-  
pest.

Leiter: Dr. A. v. 'Sigmond.

Studium über die Verzinnung der  
Milchkannen.

Von St. Szanyi, kgl. Oberchemiker.

Verfasser hat im Jahre 1930. 131 Mustern von Milchkannenverzinnung geprüft.

Es erwies sich möglich, viel Blei enthaltende Zinnüberzüge an der Farbe und am Glanze der inneren Oberfläche der Milchkannen zu erkennen und auszuwählen. Ein solches Auswählen schlägt fehl, wenn man bloss die äussere Oberfläche der Kannen beobachtet.

Zinnüberzüge von Kannen und Kannendeckel haben einen abweichenden Bleigehalt.

Es wäre empfehlenswert, die Kontrolle von Milchkannenüberzügen bereits am Herstellungsorte, in den Zinngiessereien vorzunehmen. Es ist nämlich ungerecht, den Milchzeuger oder den Milchlieferanten für eine schlechte Verzinnung verantwortlich zu machen.

M. kir. Mezőgazdasági Vegyikísérleti Állomás, Debrecenben.

Állomásvezető: Faltin Adolf.

Adatok az Alföldön termesztett paradicsomfajták összetételéhez.

Írta: Faltin Adolf.

A hazai szakirodalmat áttekintve csak igen kevés számú magyar termesztésű nyers paradicsom vizsgálatra akadunk. Legbehatóbban *E. Németh Ágnes*<sup>1</sup> foglalkozott magyar földön termesztett nyers paradicsomfajták vizsgálatával, nem mellőzve azt a szempontot sem, hogy a hazai viszonyok között mely fajták adnak minőségileg legkedvezőbb terméseredményeket. Újabban pedig *Ivány*<sup>2</sup> közöl magyar nyers paradicsom elemzéseket; ezek a vizsgálatok azonban nem egyes paradicsomfajtákra vonatkoznak, hanem átlagértékeket mutatnak be.

A paradicsom rendkívül közkedveltsége, sok oldalú alkalmazása a közéletmezésben és ebből folyó jelentősége úgy a hazai konzerviparban, mint az egyes háztartásokban, továbbá különleges táphatása — amit vitamintartalmánál fogva újabban a paradicsomnak tulajdonítanak — megérdemli, hogy annak vizsgálatával termelési szempontból is részletesebben foglalkozzunk. Indokolja ezt az is, hogy hazai klimatikus viszonyaink, különösen pedig a Nagyalföld talaj- és éghajlati viszonyai felette kedvezőek kiváló paradicsom termelvények produkálására.

Figyelemre kell méltatnunk hazai paradicsom termesztésünket export szempontjából is és evégből meg kell ismertetnünk paradicsomaink értékes tulajdonságait és kedvező összetételét a külfölddel is. Ennek előfeltétele azonban az, hogy termelési kísérletekkel ki kell választani azokat a fajtákat, amelyek az egyes országrészek talaj- és éghajlati viszonyainak s egyéb termelési tényezőknek legjobban megfelelnek. Azaz, amelyek — gyakorlati célokat szem előtt tartva — az általános és különleges kivánalmakat legjobban kielégítik s egyszersmind a legjobb értékesítési lehetőséget biztosítanak.

Egészen természetes, hogy 1—2 éven át folytatott termelési kísérletek még nem nyújthatnak tiszta képet a leggazdaságosabban termeszthető és legjobban értékesíthető paradicsomfajták biztos kiválasztására nézve, mert hiszen egyes termelési években a szélsőséges időjárási viszonyok miatt esetleg nem is kaphatunk következtetésre alkalmas termelési eredményeket.

A fent vázolt okok indították az Állomást arra, hogy a debreceni m. kir. Dohánytermelési Kísérleti Állomással karöltve és ennek telepén az 1929. évben 15, majd 1930-ban újból 9 paradicsomfajtával végezzen termesztési kísérleteket, főként abból a szempontból, hogy melyek ezen fajták közül hoznak legkiválóbb gyümölcsöt.

A paradicsommagvakat a Dohánytermelési Kísérleti Állomás a budapesti Mauthner Ödön és a Monori magtermelő, illetve magkereskedő cégektől szerezte be. A magvak március hóban kerültek melegágyakba és a palántákat május hónapban ültették ki. A palántákat homokos, közép-

<sup>1</sup> A magyar paradicsom — a Pátria Irodalmi Vállalat kiadásában. 1922

<sup>2</sup> Kísérletügyi Közlemények XXIII. kötet 1. füzet.

kötött, ősszel szántott és ültetés előtt megkapált, jó táperőben lévő olyan talajba kerültek, amely műtrágya nélkül 1926-ban normális mennyiségű istállótrágyát kapott.

A növények fejlődése 1929-ben kezdettől fogva kedvező volt. Az időjárási viszonyok, nevezetesen a napfény és a csapadék mennyisége és elosztása kedveztek a növények fejlődésének és a gyümölcsképződésnek; öntözésre a növények nem szorultak. Az 1930. év termelési viszonyai ezzel szemben rendkívül kedvezőtlenek voltak; az időjárás hűvösebb volt és a napfényes napok száma kevesebb az előző évinél. A csapadékhiány, még inkább ennek egyenlőtlen eloszlása az érés idején, károsan hatottak a termésre. Ezek következményeképp 1929-ben a gyümölcsök kifejlődött állapotban, egyenletesen és tökéletesen beértek, míg 1930-ban a félig fejlett gyümölcsök részben kényszererettek maradtak.

Az egyes paradicsomfajták terméshozama tekintetében sajnos nincsenek pontos adataink és csupán az állapotított meg, hogy 1929-ben az elemzési táblázaton feltüntetett 7013., 762., 7452. és 728. számú paradicsomfajták adtak legbővebb és legkorábbi termést.

A vizsgálatra került minták mennyisége egyenként 4–5 kg volt, ami kellő biztosítékot nyújtott arra nézve, hogy azok valóban helyes átlagai voltak az illető paradicsomfajtáknak. A vizsgálati mintákban továbbá a kisebb és nagyobb gyümölcsök a természetbeni arányban voltak képviselve.

Vegyvizsgálatainknál csak azokra az alkatrészekre terjeszkedtünk ki, amelyek gyakorlati szempontból legjellemzőbbek és legfontosabbak a termény megítélésénél.

Az 1929. évben termett gyümölcsökből származott minták egy kivételével mind teljesen beérett egyedekből állottak, míg az 1930. évben termettek nem voltak egyenletes színűek, helyenként be nem érett foltok maradtak az egyes gyümölcsökön.

A megvizsált levet, amelyre az adatok vonatkoznak, a háztartásban szokásos módon szitán átsajtólással, rövidesen a minták beérkezése után állítottuk elő, különvéve és meghatározva a héj- és magrészt együttes mennyiségét is.

Az alkalmazott vizsgálati módszereket csak vázlatosan ismertetjük, mert azok nagyjában megegyeznek az illető alkatrészekre nézve általában használatos metódusokkal. Így a *szárazanyagot* 10 gr léből kiindulva, platin-esésében előbb vízfürdőn bepárolva, majd 102° C-nál súlyállandóig szárítva határoztuk meg. Az *összescukor* meghatározására 10%-os törzsoldat 50 cm<sup>3</sup>-éből indultunk ki, ezt a nemcukor anyagok előzetes leválasztása után invertáltuk, majd a szokásos módon Fehling-oldattal a rézoxidoxydul lecsaptuk, ezt Goch-tégelyben való szűrés után salétromsavban oldottuk és a cukrot Bertrand szerint térfogatosan határoztuk meg. Ugyanilyen módon jártunk el az *invertcukor* meghatározásánál is. Az *összes szabadsav* meghatározása végett a 10%-os oldatból 20 cm<sup>3</sup>-t  $\frac{1}{10}$  normál nátronlúggal phenolphtalein indikátor jelenlétében megtitráltunk. Az elhasznált lúg mennyiségét oxálsavra számítottuk át. A *hamutartalmat* 10 gr anyagból állapítottuk meg előzetes bepárlás, majd elszenesítés és forró vízzel való kilúgzás útján.

A vegyvizsgálat eredményeit mindkét termelési évre nézve az alanti táblázatban foglaltuk össze.

Az 1929. évben termett paradicsomminták adatait fontosságuk sorrendjében értékelve: mindenekelőtt megállapíthatjuk, hogy a *szárazanyag* tartalom fajták szerint elég tág határok között váltakozik. Legkevesebb (4.75%) a „Koraiak királya“, legtöbb (6.26%) a „Napkelet“ fajtájú paradicsomban van.

Sorszám Reihen-Nummer	Termelési szám Fechtsungs-Nummer	A paradicsomfajta neve Name der Thomatensorte	Mag és héj szárazon Kern und Schale trocken	A paradicsomlében — Im Thomatensaft					A szárazanyagban In der Trockensubstanz			Összes szárazanyag a paradicsomban Gesamte Trockensub- stanz in der Thomate
				száraz- anyag Trocken- substanz	összes Gesamt-	In- vert-	összes szabad sav gesamnte freie Säure (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O <sub>4</sub> )	hamu Asche	összes cukor Gesamnt- zucker	összes szabad sav gesamnte freie Säure (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O <sub>4</sub> )	hamu Asche	
<b>A) 1929. évi termés. — Die Fechtung des Jahres 1929.</b>												
1.	771.	Trophy .....	1·17	5·56	3·78	—	0·421	0·59	67·98	7·57	10·61	6·73
2.	774.	Dánia kivitele — <i>Dänische Export</i> ...	1·09	5·51	3·68	—	0·468	0·58	66·78	8·50	10·51	6·60
3.	775.	Piac csodája — <i>Wunder des Marktes</i> ...	0·98	5·36	3·55	—	0·205	0·51	66·23	3·82	9·51	6·34
4.	778.	Itália .....	0·99	5·11	2·49	—	0·211	0·63	48·72	4·14	12·33	6·10
5.	779.	Präsident Garfield .....	0·85	4·89	2·34	—	0·160	0·60	47·85	3·27	12·27	5·74
6.	7452.	Koraiak királya — <i>König d. Frühesten</i> ...	0·96	4·75	2·35	—	0·189	0·63	49·47	3·98	13·27	5·71
7.	762.	Legkorábbi törpe — <i>Früheste Zwerg</i> ...	0·76	5·68	3·31	—	0·283	0·52	58·27	5·00	9·16	6·44
8.	7013.	Napkelet — <i>Morgenröte</i> .....	1·01	6·36	3·73	—	0·216	0·54	58·65	3·40	8·49	7·37
9.	770.	Alice Roosevelt .....	0·97	5·85	3·49	—	0·270	0·59	59·65	4·62	10·08	6·82
10.	767.	Fickarazzi .....	0·97	5·19	3·03	—	0·270	0·54	58·38	5·20	10·45	6·16
11.	7425.	Heterosi új — <i>Neuer Heteroser</i> ...	1·15	4·98	2·97	—	0·247	0·52	59·63	4·97	10·44	6·13
12.	768.	Franc. sima óriás — <i>Franz. glatter Riese</i> ...	0·94	5·81	3·65	—	0·315	0·48	62·82	5·42	8·26	6·75
13.	772.	Vörösszikla — <i>Roterfels</i> .....	0·91	5·09	3·17	—	0·315	0·48	62·27	6·19	9·48	6·00
14.	7432.	Legkorább — <i>Frühester</i> .....	1·28	5·17	3·22	—	0·365	0·48	62·28	7·05	9·28	6·45
15.	7428.	Első termés — <i>Erste Ernte</i> .....	1·04	6·07	3·68	—	0·409	0·54	60·62	6·75	8·87	7·11
<b>B) 1930. évi termés. — Die Fechtung des Jahres 1930.</b>												
1.	774.	Dánia kivitele — <i>Dänische Export</i> ...	0·79	5·27	2·78	2·58	0·518	0·54	52·80	9·83	10·25	6·06
2.	778.	Itália .....	1·11	4·68	2·07	1·98	0·450	0·54	44·20	9·60	11·54	5·79
3.	7452.	Koraiak királya — <i>König d. Frühesten</i> ...	1·05	7·14	4·20	3·98	0·529	0·61	58·80	7·41	8·54	8·19
4.	762.	Legkorábbi törpe — <i>Früheste Zwerg</i> ...	1·03	6·80	2·70	2·65	0·945	0·63	40·00	13·90	9·27	7·83
5.	7013.	Napkelet — <i>Morgenröte</i> .....	0·89	4·54	2·28	2·09	0·349	0·43	50·20	7·68	9·67	5·43
6.	770.	Alice Roosevelt .....	0·89	6·13	1·38	1·23	1·013	0·33	22·50	16·52	5·38	7·02
7.	7425.	Heterosi új — <i>Neuer Heteroser</i> ...	1·22	6·38	2·66	2·50	0·441	0·54	41·60	6·91	8·46	7·60
8.	7432.	Legkorább — <i>Frühester</i> .....	0·99	4·77	2·66	2·53	0·360	0·52	55·80	7·54	10·90	5·76
9.	718.	— .....	1·10	5·81	3·94	3·70	0·349	0·43	67·80	6·00	7·40	6·91

A *cukortartalom*, amely alkatrész kétségtelenül leghűbb kifejezője a paradicsom-gyümölcs gyakorlati értékének, nem tart mindenütt szorosan lépést a szárazanyagokkal, ami kitűnik a két alkatrész viszonylagos értékeiből, amelyek százalékban kifejezve, 47.85 és 67.98 között ingadoznak. Legkedvezőbb ez az arányszám a „Trophy“, legkedvezőtlenebb a „Präsident Garfield“ nevű paradicsom fajtáknál. Az eredeti paradicsomlé cukor mennyisége legnagyobb (3.78%) a „Trophy“ nevű paradicsomban, de ezzel közelítőleg azonos cukortartalmú a „Dánia kivitele“, a „Napkelet“, a „Francia sima óriás“ és az „Első termés“ fajta jelzésű termék. Legkisebb cukortartalmat az „Itália“ (2.49%), „Präsident Garfield“ (2.34%) és a „Koraiak királya“ (2.35%) mutat.

A *savtartalom*, amit hazai adatainkkal való összehasonlítás végett oxálsavban fejeztünk ki, szintén tág határok között ingadozó érték. Szorosabb összefüggés a szárazanyag-, illetve cukor- és savtartalom között nem mutatható ki minden esetben, sőt ellentétben azzal, ami várható volna: éppen a legmagasabb cukortartalmú paradicsomfajtában mutattunk ki legnagyobb savtartalmat.

Itt kell megjegyeznünk, hogy a savat csak összehasonlítás végett fejeztük ki oxálsavban, mert az utóbbi időben végzett kísérletek kimutatták, hogy a paradicsomban a sav túlnyomó része *nem oxál-, hanem almasav* alakjában van jelen és az oxálsav az almasav és citromsav mögött harmadik helyen áll.

A *hamuk* eredeti lére számított értékei nem tüntetnek fel nagyobb ingadozást, de a szárazanyaghoz viszonyított hamumennyiségek változatosabb képet adnak: 8.26 és 13.27% között mozgó értékükkel.

A *száraz héj- és magtartalom* összértékei viszonylag szintén eléggé változók, de ezeknél sem jelentkezik közelebbi összefüggés a cukortartalom értékszámáival összevetve.

Mint fentebb már megemlítettük az 1930. év termelési viszonyai korántsem voltak olyan kedvezőek, mint az előző évek. Ennek következtében, noha a talaj maga, ennek megművelése és a növények ültetése és ápolása ugyanaz volt mint az előző évben, az 1930. év termés-eredménye mennyiségileg úgy, mint minőségileg messze elmaradt az 1929. évi termés mögött. Az 1930. évben egyébként is csak 8 paradicsomfajtát termesztettünk kísérleteink céljára ugyanazokból, amelyekkel az előző évben termelési kísérletet végeztünk.

Amint a táblázat B) csoportjából látható: a *szárazanyagok* mennyiségében a két termelési év eredményei között nem mutatkozik lényegesebb különbség, sőt egyik-másik fajtánál az előző évinél nagyobb szárazanyag-tartalmat találtunk, ellenben a kedvezőtlen időjárási viszonyok okozta tökéletlen assimilációs folyamatok következtében úgy az összes *cukor* abszolút, mint relatív mennyiségeiben igen jelentékeny visszaesést láthatunk. Míg az 1930-ban termesztett paradicsomfajták minimális cukortartalma 1.38% volt, addig az 1929. év termései 2.34%-nál nem mutattak alacsonyabb eredményt. Az eredeti anyagra vonatkozó cukortartalom az 1929. évi paradicsomokban átlag 3.2%, az 1930. évben termettekben 2.6% volt. A szárazanyagra vonatkoztatott cukortartalom pedig az első évben 58%-ot, az utóbbi évben 46%-ot mutatott átlagban. Egyes paradicsomfajtáknál kivétel itt is van, mert pl. a „Koraiak királya“ nevű paradicsomfajta az 1930. évben olyan magas cukortartalmat ért el, amely fölülmulja az 1929-ben termesztett paradicsomok legnagyobb cukortartalmát is. És sajátságosképpen 1929-ben, a kivételesen jó évjárat esztendejében, éppen ez a paradicsomfajta termelt legkevesebb cukrot. Úgy látszik ebből, hogy egyik-másik paradicsomfajta kevésbé érzékeny az általában kedvezőtlennek ismert termelési tényezők iránt.

A hiányos assimilációs folyamatok következtében az 1930. évi termések *savtartalma* igen lényegesen nagyobbak, mint az előző éviéik, mert amíg az 1929. évben termesztett összes paradicsomfajtáknál a szárazanyagban a savtartalom 7.5%-nál nem emelkedett magasabbra, addig az 1930. évben a szárazanyaghoz viszonyított ezen érték a 16.5%-ot is meghaladja. Az 1929. évi termések savminimuma 4.46%, ezzel szemben az 1930. éviéé 9.69%.

Kisebbségi eltérések mutatkoznak ellenben a szárazanyaghoz viszonyított *hamutartalmakban*.

Az 1930. évben termesztett paradicsomfajtákban az összes cukor mellett az *invert-cukrot* külön is meghatároztuk és ezek jelentéktelen különbségéből, amelyek maximuma 0.24%-ot nem lépi túl, megállapítható, hogy *a paradicsomban a cukornak majdnem összes mennyisége invert-cukor alakjában van jelen*.

Mellőzve az 1930. évben termesztett paradicsomfajtáknak a kedvezőtlen időjárás folytán abnormális rossz eredményeit, csupán az 1929. évben jól sikerült termésű paradicsomfajták jellemző alkatrészeiből vonunk átlagokat és ezeket vetjük össze részben a hazai, részben a külföldi irodalomban általunk talált vizsgálati adatokkal. Az ez évben termesztett 15 paradicsomfajta eredményeiből számított *szárazanyag-átlag 5.42%-nak, az eredeti anyagra számított cukor átlaga 3.23%-nak és a szárazanyagban foglalt cukor átlaga 59.60%-nak adódott*.

Mint ezen dolgozat elején említettük: hazai termesztésű paradicsomvizsgálatokat, a fajták megnevezésével is, *E. Németh Agnes* közöl nagyobb számban, aki 9 paradicsomfajtán végzett részletes vegyelemzést. Vizsgálataiból az átlagos szárazanyagtartalom 5.8%-nak, ellenben az összes cukor csak 2.12%-nak adódik. A szárazanyagra vonatkoztatott cukor pedig 36.55%-ot tesz ki. *Ivány* 1928-ban termelt 6 paradicsom-vizsgálat átlagául 5.65%, 1929-ben termelt 3 paradicsom-vizsgálat átlagául 5.26% szárazanyagot és a lében az első évben 3.18%, a második évben 2.88%-ot talált.

Az általunk vizsgált 1929. évi alföldi termésű paradicsomok átlagos cukortartalma tehát lényegesen nagyobb, mint az *E. Németh Agnes* adataiból kiszámított átlag (3.2—2.12%). A szárazanyagra vonatkoztatott cukor saját vizsgálataink eredményeiből 59.6%-nak, *E. Németh Agnes*éiből 36.55%-nak adódik. *Ivány* által kapott cukortartalom-átlagok 56.4, illetve 53.4% voltak, amely értékek majdnem megegyeznek saját átlagunkkal.

Feltűnő nagy különbség mutatkozik továbbá saját vizsgálati eredményeink és *E. Németh Agnes* adatai között a savtartalomban is, amelynek átlagául utóbbi 0.93% oxálsavat talált, szemben azzal a 0.29% értékkel, amit mi saját termelésű paradicsomaink átlagául kaptunk. Eppen így viszonylag nagy különbség adódik a száraz mag és héj együttes mennyiségében is közöttünk és *Németh Agnes* között, mert a mi paradicsomainkban 0.10% volt ezen alkatrészek összege, szemben utóbbi szerző 2.35%-ot kitevő értékével.

Merész dolog volna azt állítani, hogy ezen különbségek, az alföldi paradicsomok előnyére, egyedül az alföldi kedvező klimatikus viszonyok folyományai, mert hiszen — amint 1930. évi saját kísérleti vizsgálatainkból kitűnik — az évszám kedvezésének roppant befolyása van a termés minőségére.

Mivel a rendelkezésünkre álló szakirodalomban néhány külföldi vizsgálati adatra is akadunk, azért ezekkel is módunkban van összehasonlítani saját 1929. évi termésből származó adatainkat. Így *Albachary*<sup>1</sup> francia termésű paradicsomokban átlag 6.5% szárazanyagot és ebben 3.6% összes cukrot talált. *A. Leonhard*<sup>2</sup> pedig négyféle német származású paradicsom átlagául 5.5% szárazanyagot és 2.88% cukrot mutatott ki. Előbbi francia szerző a para-

<sup>1</sup> Zeitschrift für Untersuchung der Nahr- und Genussmittel 19. kötet, 162. old., ref.

<sup>2</sup> Zeitschrift für Untersuchung der Lebensmittel 60. kötet, 192. oldal.



dicsomban foglalt savakban 0,48% almasavat, 0,009% citromsavat és csak 0,001% oxálsavat talált. Így tehát a paradicsom savtartalmának oxálsavban való kifejezése nem felel meg a természetes állapotnak.

Ha a táblázatunkban közölt vizsgálati eredményeket a fent közölt hazai és külföldi vizsgálati adatokkal összevetjük, látjuk hogy az Alföldön termesztett paradicsomfajták kedvező időjárás esetében magas cukortartalmukkal tűnnek ki. Ellenben arra a kérdésre, — ami pedig kísérleteinknek fő célja volt — hogy mely paradicsomfajta, illetve fajták felelnek meg legjobban az alföldi talaj- és klimatikus viszonyoknak, az eddigi eredményeinkből biztos következtetést levonni nem lehet.

Eddigi vizsgálataink alapján és csak a cukortartalmat tekintetbe véve, a „Trophy“, a „Dánia kivitele“, a „Napkelet“, a „Francia síma óriás“ és az „Első termés“ nevű fajták látszanak termelésre legajánlatosabb fajtáknak. De mivel a paradicsom egyéb tulajdonságai: színe, nagysága, alakja, beéredési ideje, terméshőssége stb. is döntő súllyal esnek a latba, azért ezen gyakorlatilag igen fontos tényezőket — kertészeti szakemberek véleménye alapján — is figyelembe véve: talán a „Trophy“, a „Francia síma óriás“ és az „Alice Roosevelt“ mutatkoznak olyanoknak, amelyek az Alföld Tiszántúli vidékein legmegfelelőbb fajták.

Ezek ugyanis magas cukortartalom mellett magukban egyesítik a paradicsomnak egyéb, gyakorlatilag fontos kedvező sajátságait is.

Tekintettel arra, hogy az 1930. termelési év eredményei különböző zavaró természeti okokból nem járulhattak hozzá a leghaszonhajtóbban termesztendő és legjobban értékesülő és értékesíthető fajták kiválasztásához, azért termelési kísérleteinket a jövőben is folytatni szándékozunk ugyanezen paradicsomfajtákkal, amelyeket 1929. évben termesztettünk — tekintetbe vesszük azonban az egyes paradicsomfajtáknak a vegyi összetételen kívüli egyéb gyakorlatilag értékes tulajdonságait is.

### Referat.

**Kgl. ung. Agrikulturchemische Versuchsstation in Debrecen.**

Stationsleiter: A. Faltin.

**Untersuchungs-Ergebnisse über ungarische Thomaten**

Von, A. Faltin.

Die allgemeinen Boden- und klimatischen Verhältnisse der ungarischen Tiefebene sind zur Entwicklung der Aromastoffe und der vortheilhaften chemischen Zusammensetzung der Gartenpflanzen äusserst günstig. Zur Demonstration dieser Tatsache wurden im Jahre 1929 mit 15 verschiedenen Thomatenarten Pflanzenversuche angestellt.

Die Analysen der Früchte ergaben im Durchschnitt: 5,42% Trockensubstanz, 3,23% Gesamtzucker (als Invertzucker), 0,29% Gesamtsäure (als Oxalsäure) und 0,55% Gesamtasche. Für Samen und Schalen wurden im Durchschnitt 1,01% erhalten.

Die in Trockensubstanz umgerechneten Durchschnittswerte: Gesamtzucker 59,60%, Gesamtsäure 5,32%, Gesamtasche 10,20%. Das Maximum betrug für Trockensubstanz 6,36%, für Zucker 3,78% (67,98%<sup>1</sup>), für Gesamtsäure 0,648% (8,50%), für Asche 0,63% (13,27%). Als Minimum wurden gefunden: Trockensubstanz 4,75%, Gesamtzucker 2,34% (47,85%), Gesamtsäure 0,160% (3,27%), Gesamtasche 0,48% (8,26%). Das Maximum der Samen und Schalenteile insgesamt betrug 1,28%, das Minimum 0,76%.

<sup>1</sup> Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf die Trockensubstanz.

### Summary.

Paper of the Roy. Hung. Agro-chemical Exp. Station, Debrecen, Hungary.

Chief of the Station: A. Faltin.

Some data concerning the chemical composition of Hungarian tomatoes.

By: A. Faltin.

The general soil and climatological conditions of the Hungarian lowland favour utterly the developpement of aromatic materials and advantageous chemical composition of garden-plants. In 1929 — as a demonstration to this fact — it has been accomplished plant-experiments with 15 different kind of tomato.

The chemical analyses of the fruits gave in an average 5.42% total solids, 3.23% total sugar (expressed as invert-sugar), 0.29% total acids (expressed as oxalic-acid) and 0.55% total ashes. The seeds and peels of the fruits — as an average — have been found 1.01%.

The average values of compounds on the bases of total solids are following: total sugar 59.60%, total acids 5.32%, total ashes 10.20%. The highest values of the same compounds were for total solids 6.36%, for sugar 3.78% (67.98%), for total acids 0.468% (8.50%) and for ashes 0.63% (13.27%). The lowest values have been found as follows: total solids 4.75%, total sugar 2.34% (47.85%), total acids 0.16% (3.27%) and total ashes 0.48% (8.26%). The highest value of seeds and peels together was 1.28% and the lowest value of those 0.76%.

The numbers between parenthesis are related on total solids.

---

Országos m. kir. Chemiai Intézet és Központi Vegyakisérleti Állomás Budapesten.

Vezető: 'Sigmund Elek dr., műegyetemi ny. r. tanár.

A „Teon“ tisztítószer chemiai összetétele és deszinficiáló hatása.

Irta: Varga Oszkár dr.

Alkalmunk volt egy új tisztítószerrel behatóbban foglalkozni, melyet egyik ausztriai vegyészeti gyár *Teon tisztítószer* elnevezés alatt hoz forgalomba. A szert a cég itteni képviselője azzal a kéréssel küldötte be, hogy azt bakteriológiai vizsgálatnak vessük alá, vagyis annak deszinficiáló hatását állapítsuk meg. A beküldő szerint a szer, illetve oldata vízüveget, lúgot, szódát és szappant tartalmaz.

A *Teon tisztítószer* finom fehér por, mely vízben könnyen oldódik. Oldata kissé zavaros, rázáskor gyengén habzik és erősen lúgos kémhatású.

A mintát chemiailag is megvizsgáltuk, hogy a szer összetételét megismerjük és ennek alapján használhatóságát elbírálhassuk. A chemiai vizsgálatot *Tóth Ede* kir. fővegyszer végezte.

Mivel a beküldő megnevezte azokat az anyagokat, melyeket a szer tartalmaz, a chemiai vizsgálat azoknak kimutatására, illetőleg mennyiségük meghatározására terjedt ki. E célból az eredeti anyagban a nedvességet, a szer oldatában pedig a két lúgos anyag, a kovasav és zsírsav mennyiségét határoztuk meg.

Ily módon eljárva, *chemiai összetételére* vonatkozólag az alábbi eredményhez jutottunk:

Nedvesség . . . . .	243%
Nátriumhidroxid . . . . .	321%
Nátriumkarbonát . . . . .	327%
Kovasav . . . . .	77%
Zsírsv . . . . .	32%

Ez azonban nem lehet az eredeti poralakú szernek igazi összetétele, mert hidroxidot annak készítéséhez nem használhattak. Ez ugyanis a levegőből vizet és szénstavat vesz fel, minek következtében a por összeállóvá vált volna és a hidroxid karbonáttá alakult volna át. Hanem ehelyett vízüveget és szódát használtak, melyeknek egymásra gyakorolt hatása következtében a pornak vízben való feloldásakor hidroxid keletkezik és az oldat erősen lúgossá válik. Az elemzési adatokból következtetve, a szer ezenkívül még kevés szappant is tartalmaz.

A szer *deszinficiáló hatásának* megállapítása végett, a gyár használati utasításához lehetőleg alkalmazkodva, következőképpen jártunk el.

Ugyanazon alakú két 300 cm<sup>3</sup>-es steril üvegdugós palack mindegyikébe ugyanaból a tejből 250 cm<sup>3</sup>-t adtunk és azokat három napig állni hagytuk. A tej ezen idő alatt megalvadott. A megalvadás után a palackokat erősen ráztuk, hogy tartalmuk jól összekeveredjék, azután kiürítettük és fordítva felállítottuk, hogy a palackok falára tapadt tej lefolyjon. Miután ily módon tejjel egyenlő mértékben szennyezett két palackhoz jutottunk, az egyik palackba 250 cm<sup>3</sup> 60° C-os vizet, a másikba ugyanannyi 60° C-os 1%-os Teon-oldatot adtunk, 5 pernyi állás és 1 pernyi rázás után a palackokat kiürítettük és fordítva felállítottuk. Végül a palackok falára tapadt folyadék lefolyása után azokat egyenként 100 cm<sup>3</sup> steril vízzel rázva kiöblítettük és a vízben a csirák számát meghatároztuk.

Ezzel az eljárással a tej mennyiségére vonatkoztatva köbcentiméterenkint a vízzel kimosott üvegben 36.220, a Teon-oldattal kimosott üvegben pedig 1628 csirát találtunk.

A Teon-oldat tehát az üveg belső falára tapadt csirák számát 22-szer nagyobb mértékben csökkentette, mint a víz. Ez a csökkenés egyrészt az erősen lúgos, meleg oldat csiraölő hatásának tulajdonítható, másrészt arra vezethető, hogy az oldat vízüveg- és szappantartalma következtében nagyobb tisztító hatást fejt ki és így a csirákat fokozottabb mértékben mechanikailag távolítja el.

Mivel a gyár a szert a háztartásban és az élelmiszeriparban használatos edények és eszközök tisztítására is ajánlja, és ennek folytán gondatlan kezelés esetén abból több-kevesebb az élelmiszerekbe belejuthat, azt mérges fémi és halványító klórvegyületekre is vizsgáltuk, de ilyeneket nem mutathattunk ki. A szer tehát ebből a szempontból kifogás alá nem esik, vagyis élelmiszerüzemekben fent említett célra felhasználható.

### Referat.

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

Leiter: Prof. Dr. A. v. 'Sigmund.

Die chemische Zusammensetzung und desinfizierende Wirkung des „Teon“ Reinigungsmittels.

Von Dr. Oskar Varga.

Um die Zusammensetzung des pulverförmigen Mittels kennen zu lernen, musste dasselbe in Wasser aufgelöst werden. In der Lösung wurde Alkalihydroxyd, Alkalikarbonat, Kieselsäure und Fettsäure nach-

gewiesen und quantitativ bestimmt. Aus dem Ergebnisse der Analyse folgt, dass das Pulver hauptsächlich aus einer Mischung von Soda und Wasserglas besteht und neben diesen noch etwas Seife enthält. Das in der Lösung nachgewiesene Hydroxyd entsteht durch Umsetzung aus der Soda und dem Wasserglas. Infolge ihres Gehaltes an Hydroxyd und Carbonat reagiert die Lösung stark alkalisch.

Die desinfizierende Wirkung des Mittels wurde an mit Milch verunreinigten Flaschen geprüft. Unter sonst ganz gleichen Umständen wurde die Zahl der an der inneren Flaschenwandung haftenden Keime durch eine 1%-ige Teon-Lösung in 22-mal grösserem Masse herabgesetzt als durch Wasser. Diese Reduktion ist einerseits der keimtötenden Wirkung der warm angewendeten, stark alkalischen Teon-Lösung zuzuschreiben, andererseits vermag die Lösung wahrscheinlich auch durch ihren Gehalt an Wasserglas und Seife die Keime in etwas erhöhtem Masse mechanisch zu entfernen.

Da in dem Mittel giftige Schwermetall- und bleichende Chlorverbindungen nicht nachweisbar waren, kann gegen die Verwendung desselben in dem Lebensmittelgewerbe zu Reinigungszwecken kein Einwand erhoben werden.

### Budapest Székesfőváros Vegyészeti és Élelmiszer Vizsgáló Intézete.

Igazgató: Dr. Hunkár Béla.

#### Új módszer a tejhez kevert nátriumhydrocarbonátnak titrimetrikus meghatározására.

Irta: Sarló Károly dr., szfőv. vegyész.

Érk.: 1932. IV. 3.

Az eljárás indirekt módszer és a tej hamujának carbonátjaiból fejlesztett széndioxydgáz mennyiségének titrimetrikus meghatározásán alapszik.

Lényege az, hogy a szénsavgáz a telített mézsvíz feleslegéből calciumcarbonát alakjában válik le. Ismerve tehát az eredeti telített mézsvíz mennyiségét és töménységét: a meghatározás után észlelt koncentrációcsökkenésből könnyen kiszámítható a fejlődött széndioxydgáz- és ebből a tejhez kevert nátriumhydrocarbonát mennyisége is.

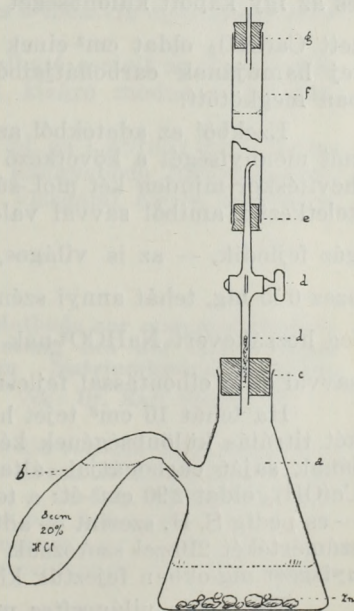
Csekély ingadozásoktól eltekintve a széndioxyd mennyisége a normális tej hamujának 2%-át teszi ki, úgyhogy ezt a 2%-os széndioxydtartalmat — főleg a nagyvárosok elegytejének hamujában — bátran állandó számértéknek vehetjük, ami így a további számításnak is csaknem teljesen biztos alapját képezi.

A meghatározás elvégzésére a mellékelt ábrán látható készülék szolgál (kb. az eredeti nagyság fele).

A 100 cm<sup>3</sup>-es jénai üvegből készült *a* Erlenmeyer-lombik oldalán becsiszolt nyaku, elforgatható *b* kis üvegtartály van a 20%-os sósav befogadására és tetszésszerinti adagolására. A lombik szájában egyszer átfűrt *c* gumidugó, ennek furatában pedig egy üvegsappal ellátott, 5—6 mm vastagságú és 11 cm hosszúságú, — csap alatti részében vattával megtömött — *d* üvegső foglal helyet. Erre a csőre — annak felső, capilláris-

san kihúzott és oldalt félkör alakban elgörbített része alatt — szintén egy egyszer átfúrt és fordított helyzetben álló kisebb *e* gumidugó van ráhúzva. Erre illeszkedik a telített mézsvíz 22 cm<sup>3</sup>-ének a befogadására szolgáló 24 cm hosszú és 12 mm belső átmérőjű *f* üvegeső. Ennek felső végét a *g* gumidugó zárja el, melynek igen szűk furatában egy lent ferdén elvágott és a dugó alatt és felett is mintegy 1,5 cm-nyire kiálló üvegcsöveske van.<sup>1</sup>

A meghatározást a kövekezőképpen végezzük: 10 cm<sup>3</sup> szobahőmérsékletű tejet — laboratóriumban vízfürdőn, olyan helyen, ahol vízfürdő nem áll rendelkezésre, vagy ahol gyorsan kell dolgoznunk, kellő óvatossággal 4—5 perc alatt szabad borszesz, vagy gázláng felett — nickel-, vagy platina extrakt csészében, annak állandó körmozgása mellett szárazra párologtatunk s az extraktot igen gyenge vörös izzáson elszeszesítjük; ezután óvatosan, minél alacsonyabb hőmérsékleten csaknem szürkés hamuvá égetjük. Ez a művelet 12—14 percig tart. Előfordul, hogy a szén egy része lemezes, pikkelyszerű alakban visszamarad. Ezeket a csésze szélén gyűjtjük össze és ott égetjük el. Most 15—20 cm<sup>3</sup> forrásban tartott, vagy előzőleg kiforralt dest. vizet öntünk a csészébe; gumivégű üvegbottal ledörzsöljük a csészéhez tapadt hamut és kis idő elteltével a folyadék tisztáját üvegtölcséren keresztül az Erlenmeyer-lombikba öntjük, amelybe már megelőzően sósavval megmaratott tiszta, szemes zinkből 8—10 gr.-nyi mennyiséget tettünk. A kilúgozást és a csekély mennyiségű szemes részecskék szétnyomkodását 10—10 cm<sup>3</sup> forró dest. vízzel még kétszer megismételve, a folyadék tisztáját újból az Erlenmeyer-lombikba öntjük s a platina-csészében visszamaradt kevés szemes maradékot szürkés-fehérre égetjük és ezt is a lombikba öblítjük. Ez az egész művelet — feltéve, hogy a tejet szabadlángon párologtatjuk be — 20—24 percig tart.



Ezután nyitott csappal azonnal a lombik szájába szorítjuk a *c* dugót és megvárjuk a víz lehülését. Kihúzzuk a *b* oldaltartályt; 8 cm<sup>3</sup> 20%-os sósavat öntünk bele és jól beszorítjuk a lombik csiszolt nyaki részébe. Elzárjuk a *d* csapot és a felette lévő kisebb *e* gumidugóra reáhúzzuk a *f* csövet. Most 22 cm<sup>3</sup> ismert titerű telített mézsvizet pipettálunk bele és a *g* dugóval fent is elzárjuk.

Ezután a *b* tartány óvatos elfordításával 2—3 cm<sup>3</sup> sósavat engedünk a lombikba, amire rövidesen megindul a hydrogen fejlődés. Bevárva 5—6 másodperc elteltét, kinyitjuk a *d* üvegeső csapját, mire a fejlődő hydrogen — helyesen állítva a csapot — igen apró buborékok alakjában kiszorítja a levegőt és az elhajlított capillárison keresztül a carbonátokból fejlődő széndioxydgázt is egyenletes, csigavonalas áramlással hajtja be az *f* csőben lévő mézsvízbe.

<sup>1</sup> A készüléket teljesen felszerelve Weszely István és társa cég (Budapest, IV., Apponyi-tér 1.) hozza forgalomba.

A széndioxydgáz kiűzését 30—35 percig folytatjuk és időközönként, a szükséghez képest a sósavból újra kis részleteket bocsatunk a lombikba. Ezután lezárjuk a *d* üvegcső csapját és a *c* dugót az *f* csővel együtt kiemeljük a lombik szájából; befogjuk a vékony üvegcsövecske kiálló végét és az *f* csövet a függőleges síkban 3-szor, 4-szer megforgatva, kihúzzuk a *g* dugót s a csőben lévő mészvizet egy vastagfalú, 25 cm<sup>3</sup>-es Pyrex vagy Duran kémcsőbe öntjük. Parafadugóval jól lezárjuk és a közismert Gerber-centrifugában nyole percig járattjuk. A most már kristálytisztá mészvízből 11 cm<sup>3</sup>-t lepipettázunk és azt — ½ cm<sup>3</sup> 1:100 arányban készített semleges alc. phenolphthaleinnal indicálva — egy 100 cm<sup>3</sup>-es széles-szájú, ú. n. extraháló lombikban n/40 sósavval megtitráljuk.

Az ekkor fogyott n/40 sósav cm<sup>3</sup>-einek a számát levonjuk az eredeti mészvíz 11 cm<sup>3</sup>-ének titrálásakor fogyott n/40 sósav cm<sup>3</sup>-einek a számából és az így kapott különbséget 2-vel szorozva, az  $\frac{1}{40}$  normalitásban kifejezett Ca(OH)<sub>2</sub> oldat cm<sup>3</sup>-einek azt a mennyiségét kapjuk, amit a 10 cm<sup>3</sup> tej hamujának carbonátjaiból fejlesztett széndioxydgáz CaCO<sub>3</sub> alakjában megkötött.

Ezekből az adatokból az egy liter tejhez kevert nátriumhydrocarbonát mennyiségét a következő megfontolás alapján számítjuk ki: miután hevítéskor minden két mol.-súlynyi NaHCO<sub>3</sub>-ból egy mol.-súlynyi Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> keletkezik, amiből savval való elbontáskor egy mol.-súlynyi széndioxydgáz fejlődik, — az is világos, hogy minden cm<sup>3</sup> n/40 sósav oldat  $\frac{22}{40}$ , azaz 0.55 mg, tehát annyi széndioxydgázt jelez, amennyit a tejhez eredetileg hozzákevert NaHCO<sub>3</sub>-nak  $\frac{84}{40}$ , azaz 2.1 mg.-nyi mennyiségéből lehet savval való elbontással fejleszteni.

Ha tehát 10 cm<sup>3</sup> tejet hamvasztottunk és a a n/40 sósavval történő két titrálás különbségének kétszeres számértékéből levonjuk a tej hamujának sajtát carbonátjai által lekötött és  $\frac{1}{40}$  normalitásban kifejezett Ca(OH)<sub>2</sub> oldat 2.90 cm<sup>3</sup>-ét: a tej tompítását ekkor közvetlenül savfokokban — és pedig S. H. szerint — adtuk meg; ha pedig az így kifejezett tompítás számértékét 210-zel szorozzuk, úgy az 1 liter tejhez kevert NaHCO<sub>3</sub> mennyiségét mg-okban fejeztük ki.

Egy példa világosítsa meg a számítást: tegyük fel, hogy az eredeti mészvíz 11 cm<sup>3</sup>-ére a titerállításkor 18.72, a meghatározás végén pedig 14.52 cm<sup>3</sup> n/40 sósav fogyott. E két titrálás különbségét 18.72—14.52, azaz a 4.20-at kettővel szorozzuk és az így adódó 8.40-ból a 2.90 állandónak vett számértéket levonva, a mutatkozó 5.5 cm<sup>3</sup>-es különbség eredményül a tej tompítását közvetlenül S. H. fokokban adja meg.

A módszer egy savfoktompítás körüli differenciával jól használható, ha az alábbiakra ügyelünk, miután a meghatározásoknál több és elég nagy hibaforrással, főleg pedig a módszer nagy érzékenységevel is számolni kell. Így:

1. a hamvasztást kicsiny, körülbelül 6—7 cm hosszú és éppen csak hogy nemvilágító lánggal végezzük és amint a csésze vörösödni kezd, azonnal menjünk tovább a lánggal. Erős hevítéskor carbonátvesztés áll elő, ha pedig sok szenes rész marad vissza, úgy még jóval több — 500—600 mg NaHCO<sub>3</sub>-nak megfelelő mennyiségű — széndioxydot fogunk találni;
2. a *d* cső csap alatt részében lévő vattát csak egyszer használjuk;

3. a szemcsés zinket minden meghatározás előtt magában az Erlenmeyer-lombikban 30—40 cm<sup>3</sup> hig sósavval öblítsük le s ezután 40—50 cm<sup>3</sup> kiforralt dest. vízzel legalább négyszer mossuk ki a lombikot, végül

4. a *d* cső capilláris végződéséből minden meghatározás után azonnal szívjuk ki az ott maradó kevés mézsvizet, mert ez a levegőn állva elcarbonátosodik és emiatt a készülék a következő meghatározás során vagy nagyon gyengén, vagy pedig sehogyan sem fog működni.

Helyszíni vizsgálatok alkalmával nem szükséges az egész meghatározást végigcsinálnunk, mert a szódázás nagyságát hozzávetőleg a *f* csőben lévő mézsvíz zavarodási fokából is megállapíthatjuk. Szódamentes tej vizsgálata esetében t. i. az *f* csőben lévő mézsvíz a meghatározás végén is csak gyenge opalizálást mutat: 0.5 gr/liter NaHCO<sub>3</sub> jelenléte 10 percen belül határozott zavarodást idéz elő, — 1 gr/liter NaHCO<sub>3</sub> pedig tetemes csapadékleválással és már 4—5 percen belül is a mézsvíz erős megzavarodásával jár.

Igy tehát a szódázás komolyan kifogásolható eseteit az ilyen kvalitatív reakció is biztosan és minden kétséget kizáró módon a tudomásunkra hozza.

Végül ne feledjük, hogy az erősebben, — pl. az 1 gr/liter felüli mennyiségekkel — szódázott tej gyorsabban és könnyebben hamvasztható, mint a nem savtompított; ezt tudva, már a vizsgálat elején is értékes támpontot kapunk a továbbiakra nézve.

#### Referat.

Chemisches Institut der Hauptstadt Budapest.

Direktor: Dr. Béla Hunkár.

Neue Methode zur massanalytischen Bestimmung des der Milch beigemengten Natriumhydrocarbonates.

Von: Dr. Karl Sarló.

Das Wesen der Methode besteht darin, dass die von den Karbonaten der sehr sorgfältig eingäscherten Milchextraktasche durch HCl entwickelte und durch Wasserstoffstrom vertriebene Kohlensäure — in dem auf beiliegender Abbildung sichtbaren Apparat — im Kalkwasser von bekannter Menge und Titer absorbiert wird, und die Menge der Kohlensäure bzw. des Sodabicarbonates von der Verminderung der Kalkwasserkonzentration — durch dessen Zurücktiterung bestimmt wird.

Es wird aus diesem Grunde 10 cem Milch in einer Platin- oder Nickel-extraktsechale aufs Trockene eingedampft, der Extrakt an kleiner Flamme sorgsam eingäschert und die graulich-weiße Asche mit kohlenstofffreiem destilliertem Wasser in einem Erlermeyerkolben überwaschen. Der Apparat wird zusammengestellt, und 22 cem Kalkwasser bekanntem Titer in Absorptionsrohr *f* — bei geschlossener Hahnstellung — pipettiert. Es wird aus dem Seitenreservoir *b* 8 cem 20% Salzsäure in *kleinen* Teilen in den Kolben fließen gelassen, worauf aus dem sich dort befindlichen Zink in einigen Minuten die Entwicklung des Wasserstoffes beginnt. Wir öffnen den Hahn *d*, und nach Ablauf von 35 Minuten wird das in dem Absorptionsrohr vorhandene Kalkwasser in eine starkwändige Eprouvette übergossen, und entweder nach einem gehörigen Zeit dauernden Zusammenballens oder nach Abscheidung mittels Zentrifugieren des schwebenden Niederschlages die Hälfte des Kalkwassers mit *n*/40 Salzsäure — Phenolphthalein als Indikator gebraucht — zurücktiteriert. Die Differenz zwischen den zwei Titrationen mit 2 multipliziert, und aus dieser Multiplication 29 abziehend, gewinnen wir inmittelbar in Soxhlet—Henkel Graden den Zahlwert der Abstumpfung.

Die Methode ist mit einer Differenz von einem Säuregrad gut verwendbar.

### Résumé.

Laboratoire Chimique Municipal de  
Budapest.

Direkteur: Dr. Béla Hunkár.

Nouvelle méthode pour le dosage  
de la neutralisation du lait avec  
bicarbonate de soude.

Par: Dr. Charles Sarló.

Le principe de la méthode consiste en le dosage de l'acide carbonique dégagé des cendres du lait, soigneusement calciné, avec de l'acide hydrochlorique et déplacé par un courant d'hydrogène dans l'appareil ici démontré. Le dosage de l'acide carbonique s'effectue en l'absorbant dans une quantité connue d'eau de chaux titré et par la détermination de diminution de la teneur de cette solution à l'aide de titration.

Pour ce but on dessèche 10 ccm de lait dans une capsule de platine ou nickel, puis on incinère soigneusement l'extrait sec en employant une flamme de gaz très faible et lave les cendres grisâtres avec de l'eau libre d'acide carbonique dans une alambique d'Erlenmeyer. On assemble l'appareil et ajoute dans le tube absorbant *f* — le robinet étant fermé — 22 cm d'eau de chaux titré e Du réservoir de côté *b* on laisse passer en petites portions dans l'alambique 8 ccm d'acide hydrochlorique 20%, qui y dégage du zinc présent un courant d'hydrogène. On ouvre le robinet *d* et après 35 minutes on verse l'eau de chaux du tube absorbant dans un tube à essai Pyrex. Après sédimentation ou centrifugation du précipité, on titre la moitié de l'eau de chaux clair avec acide hydrochlorique  $n/40$ , en présence de phenolphthalein comme indicateur. La différence entre les deux titrations, multipliée par deux et diminuée avec 29 donne directement en degrés Soxhlet—Henkel la neutralisation.

La méthode permet une précision d'un degré.

### Th. Vegyvizsgáló Állomás, Székesfehérvárott.

Vezető: Dr. Trambics János.

### A tej összetételének változása évszakok szerint

Írta: Dr. Trambics János és Szabados Gyula.

A tej legnagyobb határok között változó és a tej adás-vételénél külön is értékelt alkaltrésze a zsír; ezért a zsír mennyiségének változását tanulmányozták legrégebb idő óta és a legkiterjedtebb mértékben. Újabb időben azonban már a többi tejalkatrész mennyiségének időszakos változására nézve is több tanulmány jelent meg. Így *Nottbohm*<sup>1</sup> már 20 év előtt megállapította, hogy a tej zsírmentes szárazanyagtartalmában évről-évre megismétlődő, az évszakkal összefüggő, elég jelentékeny mennyiségi változás észlelhető. *Nottbohm* az 1912. évtől kezdődőleg több éven át hónapról-hónapra megfigyelte a hamburgi piaci tej összetételét és megállapította, hogy a zsírmentes szárazanyag mennyisége április hónapban és ezenkívül a nyári hónapokban jelentékenyen kisebb, mint a többi hónapokban. Az április hónapi csökkenést arra vezeti vissza, hogy ezen időszakban a legtöbb tehén friss fejős és ilyenkor a tej alkatrészei közül a zsírmentes száraz-



anyagot is alkotó fehérjének mennyisége kevesebb. A fehérje mennyisége csak a lactációs idő előrehaladásával növekedik fokról-fokra. A zsírintes szárazanyag mennyiségének a forró nyári időszakban való csökkenését ezen időszak különleges takarmányozási viszonyaira vezeti vissza. A legelőn a fű már jóformán le van legelve, ezenkívül a forróságtól kiszáradt, kevés fehérjét tartalmaz.

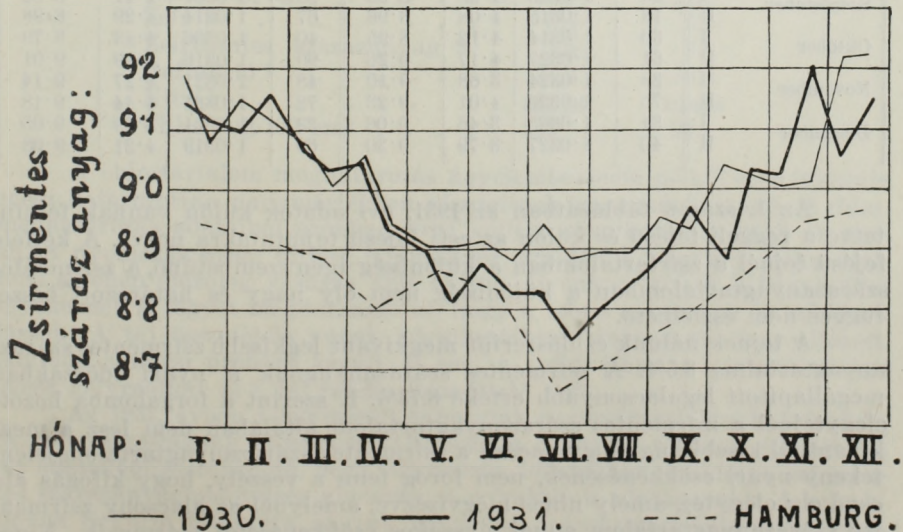
*Schulze*<sup>3</sup> szerint a zsírintes szárazanyag mennyiségének csökkenésével aránylagosan a tejcukor mennyisége is csökken. Adatai szerint a nyári hónapokban bekövetkező csökkenés oka a takarmányozásban lehet, mert csak olyan tehenészetekből származó tejnél észlelte az alkatrészek csökkenését nagyobb mértékben, ahol a teheneket kizárólag legeltették. Ott, ahol a nyár folyamán abraktakarmányt is adtak, a csökkenés sokkal kisebb volt.

*Cranfield—Griffith* és *Ling*<sup>4</sup> vizsgálata szerint az évszak és proteintartalom között nem volt határozottabb összefüggés kimutatható. Kísérleteiknél a zsírintes szárazanyag nyári alacsony értéke inkább a tejcukor, ruint a protein csökkent mennyiségétől származott.

*Beckel*<sup>5</sup> dolgozatában a refraktió, chlor és fagyáspontnak az évszak szerint való változására tér ki. A nyári hónapokban állapítja meg a legalacsonyabb refraktiót és az alacsony refraktiónak megfelelő magasabb chlortartalmat. Különös figyelmet érdemel azon megállapítása, hogy a fagypont értéke is alá van vetve az évszak szerinti változásnak: szeptember második felétől november első feléig egy egész egységgel emelkedik (53.5—54.5), télen át a magasabb érték marad meg és nyáron csökken ismét.

Annak megállapítására, hogy a nálunk tenyésztett teheneknél és a mi éghajlati és egyéb viszonyaink között miként változik a tej összetétele, főként pedig annak zsírintes szárazanyagtartalma évszakok szerint, félhavienként összeállítottuk a tejellenőrzés során az 1930. és 1931. évben megvizsgált, kifogás alá nem eső tejminták, valamint a fejési próbák átlagos összetételét.

A zsírintes szárazanyag változását grafikus rajz tünteti fel. Szembetűnő a zsírintes szárazanyagnak a nyári hónapokban való csök-



kenése. Az 1931. évben a csökkenés még nagyobb, mint az 1930. évben, ami valószínűleg arra vezethető vissza, hogy ezen évben a nyár sokkal szárazabb volt és így a legelő kiszáradása sokkal nagyobb volt. A csökkenés a két évben átlagosan közel olyan, mint amilyent *Nottbohm* a hamburgi tejeknél állapított meg. A zsírintes szárazanyag áprilisi csökkenése azonban nálunk nem mutatkozik úgy, mint a hamburgi tejeknél. Nálunk talán a borjazások nem esnek annyira egy időbe.

**1. sz. táblázat. Az 1931. évben megvizsgált tejminták és istállópróbák átlagos összetétele.**

1. Tafel. Zusammensetzung der im Jahre 1931 untersuchten Milchmuster u. Stallproben.

Hónap és fele <i>Monat und Hälfte</i>		Reggeli tej — <i>Morgenmilch</i>				Esti tej — <i>Abendmilch</i>			
		Minták száma <i>Zahl der Proben</i>	Fajsúly <i>Spez. Gewicht</i>	Zsír <i>Fett</i> %	Zsírintes szárazanyag <i>Fettfreie Trockensubstanz</i> %	Minták száma <i>Zahl der Proben</i>	Fajsúly <i>Spez. Gewicht</i>	Zsír <i>Fett</i> %	Zsírintes szárazanyag <i>Fettfreie Trockensubstanz</i> %
Január	I	46	1·0324	3·81	9·12	36	1·0320	4·50	9·16
	II	47	1·0323	4·00	9·14	63	1·0317	4·45	9·09
Február	I	34	1·0323	3·71	9·07	41	1·0322	4·03	9·11
	II	34	1·0325	3·88	9·17	46	1·0320	4·30	9·13
Március	I	47	1·0323	3·69	9·07	64	1·0318	4·19	9·06
	II	41	1·0320	3·56	8·99	90	1·0319	4·16	9·08
Április	I	39	1·0319	3·88	9·03	92	1·0320	3·93	9·06
	II	37	1·0314	3·93	8·95	60	1·0314	3·79	8·90
Május	I	59	1·0314	3·78	8·87	78	1·0317	3·62	8·92
	II	45	1·0307	4·24	8·79	63	1·0312	3·70	8·81
Június	I	28	1·0312	4·14	8·89	61	1·0316	3·31	8·85
	II	18	1·0311	4·32	8·90	83	1·0310	3·48	8·74
Július	I	32	1·0309	4·20	8·84	106	1·0313	3·44	8·80
	II	32	1·0306	4·10	8·73	80	1·0312	3·39	8·75
Augusztus	I	19	1·0310	3·57	8·75	59	1·0315	3·46	8·85
	II	40	1·0311	4·01	8·85	74	1·0313	3·70	8·84
Szeptember	I	36	1·0313	4·39	8·96	23	1·0307	4·47	8·82
	II	18	1·0315	4·08	8·96	67	1·0314	4·29	8·98
Október	I	39	1·0314	4·12	8·95	40	1·0306	4·43	8·79
	II	61	1·0327	4·17	9·26	90	1·0316	4·29	9·01
November	I	29	1·0324	3·68	9·10	48	1·0321	4·27	9·14
	II	75	1·0326	4·01	9·23	73	1·0321	4·44	9·18
December	I	31	1·0325	3·46	9·06	22	1·0321	3·79	9·05
	II	40	1·0327	3·79	9·20	69	1·0319	4·21	9·08

Az 1. számú táblázatban az 1931. évi adatok külön vannak feltüntetve a reggeli fejesű és külön az esti fejesű tejmintákra nézve. A kétféle fejesű tejnél a zsírtartalomban a különbség igen szembetűnő, a zsírintes szárazanyagtartalomban a különbség nem oly nagy és határozott összefüggés nem észlelhető.

A tejnek nálunk ezidőszereint megkívánt legkisebb zsírintes szárazanyagtartalma 8.5%. A zsírintes szárazanyagának a nyári időszakban megállapított legalacsonyabb értéke 8.73%. E szerint a forgalomba hozott elegytejnél a zsírintes szárazanyagtartalom általában nem lesz a megkívántnál kisebb; úgyhogy dacára a zsírintes szárazanyagtartalom jelentékeny nyári csökkenésének, nem forog fenn a veszély, hogy kifogás alá esne oly elegytej, amely nincs megvizezve, amelynél az alacsony zsírintes szárazanyagtartalom annak évszakos csökkenésétől származik. Nincs

kizárva azonban, hogy kivételesen elegytejnél is előfordul, hogy a zsírmentes szárazanyagtartalom egy csekélységgel kisebb lesz a megkívánt 8.5%-nál, annál is inkább, mert azt észleltük, hogy különös alacsony zsírmentes szárazanyagtartalom nem egyszer egyik, egyszer másik községben, hanem inkább egy-ugyanazon községben egyidőben megmintázott tejeknél fordul elő. Ilyenképen akár gyűjtött tejeknél, akár pedig nagyobb gazdaság által szállított tejnél adva van a lehetőség, hogy a zsírmentes szárazanyagtartalom alapján a tej esetleg kisebb mértékben vizezésre gyanusnak látszik, anélkül, hogy azt megvizsezték volna. Egyes tehenek tejénél ez a lehetőség még sokkal fokozottabb mértékben fennáll. Az 1931. évi július és augusztus hóban megvizsgált fejési próbák 20%-ánál a zsírmentes szárazanyagtartalom 8.2 és 8.4% közötti, 5%-nál 7.9—8.1% volt. A január és február hónapban megvizsgált fejési próbáknál csak elvéte fordul elő olyan, amelynél a zsírmentes szárazanyagtartalom 8.5%-nál kevesebb lenne.

A 2. számú táblázatban tüntettük fel az 1931. évi július hóban megvizsgált fejési próbák közül azoknak a vizsgálati adatait, amelyeknél a zsírmentes szárazanyagtartalom 8.5%-nál kevesebb volt. Kitéjük, hogy olyan esetekben, amidőn a zsírmentes szárazanyag mennyisége a rendesnél kisebb, a refraktió az esetek nagyrésznél a jelenleg határértékül megállapított 38°-nál magasabb. Olyan esetekben, amidőn a refraktió szintén a határértékül megállapított 38° alatt van, a chlortartalom ezen időszakra megállapított átlagos chlortartalomnál mindig nagyobb, egyes esetekben a többlet igen lényeges. Úgyhogy a tejminták megítélésénél a chlortartalomra egyébként is, de különösen a nyári időszakban különös figyelemmel kell lenni.

Arra nézve, hogy a fejési próba nem mindig teszi nélkülözhetővé a chlormeghatározást, itt közbevetőleg közöljük egy esetre nézve megállapított vizsgálati adatokat.

	Forgalmi minta	Fejési próba
Fajsúly . . . . .	1.0263	1.0324
Szárazanyag % . . . . .	10.9	12.7
Zsír % . . . . .	3.4	3.6
Zsírmentes szárazanyag %	7.5	9.1
Refraktió ° . . . . .	34.2	39.9
Nitrát . . . . .	nincs	nincs
Chlor mg/100 cm <sup>3</sup> . . . . .	237	99

A chlortartalom meghatározás figyelembevétele nélkül ezen tejminta egész határozottan nagymértékben vizezettnek lenne minősítendő. A chlormeghatározás adataiból azonban arra kellett következtetni, hogy ez nem áll. A nyomozás során kitéjük, hogy akkor, amidőn a forgalmi minta vétezt, a tehen előzőleg vásárra volt hajtva. Ilyenkor fejések kihagyásával igyekeznek a tőgyet megduzzasztani, hogy a tehen a vásáron jó tejelőnek lássék. A tej összetétele ennek következtében lényegesen megváltozott. Amidőn a fejési próbára került a sor, a tejkiválasztás zavartalansága ismét helyreállott és a tej rendes összetételű volt.

Az 1931. évben megvizsgált tejminták savorefraktiójának, tejeukor- és chlortartalmának időszakos változását a 3. számú táblázat tünteti fel. Az adatokból észrevehető, hogy ugyanazon időszakban, amidőn a zsírmentes szárazanyagmennyiség alacsony, a refraktió is alacsonyabb. A refraktiónak Schulze táblázata szerint megfelelő tejeukormennyiségeket véve figyelembe, azonban kitéjük, hogy a refraktió, ill. a tejeukor mennyisége

**2. sz. táblázat. 1931. évi július hónapban megvizsgált 8·5%-nál kisebb zsírintes szárazanyagtartalmú fejési próbák.**

*2. Tafel. Stallproben mit weniger als 8·5% fettfreie Trockensubstanz im Juli 1931.*

Sorszám No.	Fajsúly Spez. Gewicht	Zsír — Fett %	Zsírintes szárazanyag Fettfreie Tro- ckensubstanz %	Savórefrakció Ackermann szerint Refraktion n. Ackermann	Chlor 100 cm <sup>3</sup> -ben mgr. Chlor mgr. in 100 cm <sup>3</sup>
1	1.0298	2.9	8.3	37.5	124
2	1.0305	2.5	8.4	38.4	104
3	1.0298	2.7	8.2	38.1	92
4	1.0284	3.8	8.1	38.2	99
5	1.0296	2.5	8.2	38.7	99
6	1.0300	3.3	8.4	39.0	96
7	1.0290	3.1	8.0	37.8	135
8	1.0295	3.9	8.4	37.2	103
9	1.0310	1.9	8.4	38.3	106
10	1.0290	4.1	8.3	37.7	117
11	1.0303	2.6	8.3	37.4	135
12	1.0300	3.1	8.4	37.8	121
13	1.0295	3.9	8.4	37.7	124
14	1.0297	3.5	8.4	39.2	113
15	1.0301	2.2	8.2	37.9	121
16	1.0290	3.5	8.3	37.4	154
17	1.0295	3.8	8.4	38.7	125
18	1.0293	4.0	8.4	36.8	142
19	1.0292	3.9	8.3	38.8	97
20	1.0294	2.7	8.1	37.3	129
21	1.0298	2.9	8.3	37.2	119
22	1.0303	2.5	8.3	38.0	113
23	1.0303	2.6	8.3	38.0	115
24	1.0305	2.5	8.4	38.4	101
25	1.0299	2.3	8.2	38.5	121
26	1.0307	2.6	8.4	38.4	106
27	1.0300	2.6	8.3	37.8	113
28	1.0291	3.2	8.2	37.3	106
29	1.0296	3.9	8.4	37.6	106
30	1.0305	2.5	8.4	38.3	106
31	1.0300	3.1	8.4	38.9	121
32	1.0297	3.0	8.3	37.7	110
33	1.0287	3.2	8.1	37.3	106
34	1.0284	5.3	8.4	38.3	113
35	1.0280	3.3	7.9	36.4	115
36	1.0291	2.9	8.1	37.6	136
37	1.0285	4.2	8.3	38.0	121
38	1.0288	3.8	8.2	38.0	122

nem csökken úgy, mint Schulze vizsgálatainál: a zsírintes szárazanyag csökkenésével arányosan, hanem sokkal kisebb mértékben. A Schulze által közölt hamburgi adatoknál a tejcukor mennyiségének nagyobb csökkenése talán onnan származik, hogy Hamburg környékén a tőgybetegségek gya-

**3. sz. táblázat. Az 1931. évi tejminták és istállópróbák átlagos savórefrakciója és chlortartalma.**

*3. Tafel. Serumrefraktion und Chlorgehalt der im Jahre 1931 untersuchten Milchproben und Stallproben.*

Hónap és fele <i>Monat und Hälfte</i>		Reggeli tej — <i>Morgenmilch</i>				Esti tej — <i>Abendmilch</i>			
		Minták száma <i>Zahl der Proben</i>	Refrakció <i>Refraktion</i>	Tejucor gr/100 cm <sup>3</sup> <i>Milchzucker gr/100 cm<sup>3</sup></i>	Chlor mg/100 cm <sup>3</sup> <i>Chlor mg/100 cm<sup>3</sup></i>	Minták száma <i>Zahl der Proben</i>	Refrakció <i>Refraktion</i>	Tejucor gr/100 cm <sup>3</sup> <i>Milchzucker gr/100 cm<sup>3</sup></i>	Chlor mg/100 cm <sup>3</sup> <i>Chlor mg/100 cm<sup>3</sup></i>
Január	I	31	39·25	5·05	95·5	16	39·61	5·12	91·4
	II	17	39·16	5·03	96·4	14	39·37	5·08	90·8
Február	I	34	39·36	5·07	95·2	21	39·45	5·09	93·5
	II	23	39·42	5·08	93·3	20	39·66	5·13	88·8
Március	I	26	39·35	5·07	97·9	19	39·64	5·13	98·2
	II	29	39·62	5·12	92·9	22	39·45	5·09	92·8
Április	I	25	39·60	5·10	97·5	21	39·57	5·12	92·0
	II	13	39·28	5·06	97·0	32	39·13	5·03	100·0
Május	I	36	39·49	5·10	94·8	35	39·56	5·11	93·5
	II	25	39·09	5·02	90·6	33	39·18	5·12	91·4
Június	I	19	39·61	5·12	84·9	40	39·18	5·12	96·0
	II	18	39·63	5·12	89·0	53	39·04	5·01	98·0
Július	I	25	39·53	5·10	87·2	65	39·15	5·03	97·8
	II	32	39·34	5·06	95·1	60	38·81	4·96	105·4
Augusztus	I	16	39·01	5·00	96·0	47	39·00	5·00	97·4
	II	32	39·40	5·08	99·6	40	39·12	5·02	102·6
Szeptember	I	20	39·52	5·10	92·2	14	39·05	5·01	100·0
	II	16	39·67	5·14	95·3	19	39·38	5·08	101·0
Október	I	21	39·07	5·02	97·8	24	38·67	5·13	101·7
	II	20	39·29	5·06	98·3	21	39·50	5·10	95·8
November	I	22	39·45	5·09	98·9	23	38·92	4·98	103·4
	II	36	39·49	5·10	90·4	27	39·40	5·08	95·1
December	I	26	39·18	5·04	104·1	19	39·26	5·06	99·6
	II	27	39·52	5·10	100·0	25	39·44	5·09	96·9

koribbak, mint nálunk és így ott nyáron fokozottabb mértékben jelentkeznek azok a sekretiózavarok, amelyek következtében a tejucor mennyisége, ill. a refrakció esetleg jelentékenyen csökken anélkül, hogy a tőgy megbetegedése külsőleg bármiképen észlelhető lenne. Más adatok is arra mutatnak, hogy nálunk a tehénállomány egészségesebb lehet, sekretiózavarok a tej összetételéből kitűnőleg előfordulnak ugyan, de mégsem olyan gyakoriak.

A chlortartalom átlagos értékei, a tejucor és chlortartalom között fennálló összefüggésnek megfelelően a táblázatban foglalt adatok szerint általában emelkednek ott, ahol a refrakció, ill. a tejucor mennyisége csökken. A téli hónapokban a chlortartalom valamivel magasabb, mint ahogy ez az említett összefüggés alapján várható lenne, ami kétségtelenül a Beckel által megállapított azon körülménnyel függ össze, hogy télen a tej fagyáspont értéke nagyobb, mint nyáron.

A refrakciót és chlortartalmat illetőleg a nyári időszakban szembe-tűnő különbség áll fenn az este és reggel fejt tej összetétele között. Az esti tej savórefrakciója, ill. tejucortartalma észrevehetően alacsonyabb, mint a reggel fejt tejé. Ezt, éppen úgy, mint az esti tej lényegesen alacsonyabb zsírtartalmát, azon körülmény idézheti elő, hogy a kisgazdaságokban nyáron reggel igen korán fejnek és így a reggeli fejestől az esti fejesig

sokkal hosszabb idő telik el, mint az esti fejestől a reggel fejésig. Abban az időszakban, amidőn a tej savrefrakciója az esti fejésnél alacsonyabb, a tej chlortartalma az este fejt tejnél magasabb, mint a reggel fejt tejnél, amint az a tej tejcukor- és chlortartalma között fennálló összefüggésnek is megfelel. A téli időszakban az adatok nagyobb részénél a reggel fejt tej savrefrakciója alacsonyabb, a chlortartalom pedig magasabb, mert rendszeren az esti fejestől a reggeli fejésig terjedő idő a hosszabbik.

### Irodalom.

<sup>1</sup> *Nottbohm*. Ist die Milch altmelker Kühe als Säuglingsnahrung geeignet? Biochemische Zeitschrift 1919, évi 95. kötet 1. oldal.

<sup>2</sup> *Nottbohm*. Die Versorgung der Städte mit vollwertiger Milch. Zeitschrift f. Untersuchung d. Lebensmittel 1927, évi 54. kötet 201. oldal.

<sup>3</sup> *Schulze*. Prüfung d. Milch einzelner Herden auf Refraktion u. Milchzucker-gehalt. Zeitschr. f. Unters. d. Lebensmittel 1927, évi 53. kötet 509. oldal.

<sup>4</sup> *Cranfield—Griffiths—Ling*. Die Zusammensetzung der Milch Ref. Zeitschr. f. Unters. d. Lebensmittel 1931, évi 62. kötet 397. oldal.

<sup>5</sup> *Beckel*. Das Kupferserum der Milch. Zeitschr. f. Unters. d. Lebensmittel. 1931. évi 62. kötet 171. oldal.

<sup>6</sup> *Dr. Réthly Antal*. Az időjárás. Természettudományi Közlöny 62. és 63. kötet.

<sup>7</sup> *Schulze*. Berechnung des Milchzuckers aus der Refraktion des Chlorcalciumserum. Zeitschr. für Unters. d. Lebensmittel 1929, évi 57. kötet, 461. oldal.

### Referat.

#### Chemische Kontrollstation der Stadt Székesfehérvár.

Leiter: Dr. J. Trambies.

#### Einfluss der Jahreszeit auf die Zusammensetzung der Milch.

Von: Dr. J. Trambies u. Gy. Szabados.

Der Durchschnittsgehalt der untersuchten Milchproben an fettfreier Trockensubstanz war in den Sommermonaten bedeutend niedriger, ähnlich wie dies Nottbohm für die Marktmilchproben in Hamburg für die Jahre 1912—1914 und 1915 feststellte. Im Jahre 1930 war bei uns der niedrigste halbmonatliche Durchschnittsgehalt an fettfreier Trockensubstanz 8,88, im Jahre 1931 8,71%, gegenüber den höchsten Durchschnittsgehalt 9,20%. Im Sommer 1931 waren die Niederschläge in der in Betracht kommenden Gegend im Sommer 1931 bedeutend geringer, als im Jahre 1930. Wenn der Abfall der fettfreien Trockensubstanz mit der Fütterung Zusammenhängt, so ist der grössere Abfall im Jahre 1931 durch das grössere Austrocknen des Futters begründet. Ein Abfall im Monat April, wie dies Nottbohm festsetzte, war hier nicht zu beobachten. Der Abfall der Refraktion bezw. des Milchzuckergehaltes war im Verhältnis zum Abfall der fettfreien Trockensubstanz nur gering. Die Refraktion der Abendmilch war im Sommer durchschnittlich niedriger, als die der Morgenmilch, bei den Chlorgehalt ist das Verhältnis umgekehrt. Im Sommer wird in den kleinbäuerlichen Wirtschaften allgemein morgens sehr früh, abends sehr spät gemolken, demzufolge auch der Fettgehalt im Sommer bei Abendmilch bald um 1% niedriger ist als bei Morgenmilch. Im Winter ist meist die Refraktion bei der Morgenmilch niedriger, der Chlorgehalt höher als bei der Abendmilch.

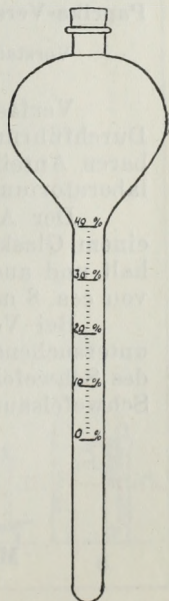
M. kir. Mezőgazdasági Vegyikísérleti és Paprikakísérleti Allomás, Szegeden.

Vezető: Obermayer Ernő.

Készülék kenőolajokban a kénsavval elröncsolható rész meghatározására a M. Á. V. módszer szerint.

Irta: Tompos Albert.

A nyers ásványolaj 300 C°-nál magasabb forráspontú frakcióját, a kenőolajt — mint ismeretes — a paraffintól való elválasztás után kénsavval való kezelés útján a gyantás-, természetes festő- és színező stb. anyagoktól, lúggal való kezelés útján pedig a savtól szabadítják meg. Ha a kénsavval való finomítás nem történik kellő gondnal, akkor ezen nem kívánatos anyagok egy része visszamarad s az ilyen olaj használat közben a kent gépfelületeken kátrányos kiválást okoz, különösen a magas hőmérsékletű hengerekben, de az alacsonyabb hőmérsékletű nyílt felületeken is. A kátrányos kivált részek az olaj kenőképességét nagymértékben csökkentik, a géprészek surlódását fokozzák és a gép időelőtti tönkremenetelét okozzák. A kenőolajok használata előtt tehát fontossággal bír, a kiválást okozó anyagok jelenlétének és azok mennyiségének ismerete. Ezek kimutatására és mennyiségi meghatározására általános és elterjedt a M. Á. V. laboratóriumi módszer, mely a kenőolaj conc. kénsavval elröncsolható részét méri. A nyert eredmény fontos adat az olaj használhatóságának megítélésénél.



A meghatározás kivitele tudvalevőleg úgy történik, hogy a vizsgálandó olaj 10 cm<sup>3</sup>-ét könnyű benzinben feloldják, azután 3 cm<sup>3</sup> conc. kénsavat adnak hozzá és az elegyet alaposan többször összerázzák. Eközben a kénsav az elröncsolható anyagokat elröncsolja és színe a kiváló széntől fekete lesz és térfogata az olajban lévő elröncsolható anyag mennyisége szerint megnövekszik. Kellő ideig nyugodtan hagyva, a kénsavas réteg alul helyezkedik el és ha az olaj világos színű, a két réteg között éles határvonal keletkezik. A kénsav térfogatának gyarapodása alkalmas beosztott készülékben leolvasható és a lemert olaj mennyiségére (10 cm<sup>3</sup>) vonatkoztatva térf. %-ban fejezhető ki.

Mivel a sablonos laboratóriumi felszerelés között 1/10 cm<sup>3</sup> beosztású és emellett alkalmas készülék nincs, melyben ezen meghatározás kényelmesen és a leolvasás elég pontossággal végezhető volna, célszerűnek látszik mellékelt rajz szerinti készülék használata.

A készülék kis átmérőjű csőrézén lévő 1/10 cm<sup>3</sup>-nyi beosztások akkora, hogy azoknak fele, esetleg negyede is leolvasható és ezért a meghatározás 0.5—0.25%-nyi pontossággal végezhető.

Az alsó 3 cm<sup>3</sup>-nyi részt nem szükséges beosztani, csupán pontosan kalibrálni. Ez a meghatározáshoz használt kénsav térfogata. A kénsavréteg térfogatának 1/10 cm<sup>3</sup>-nyi = 1 osztályrésznyi növekedése azt jelenti, hogy a kenőolaj 1 térfogat % kénsavval elröncsolható részt tartalmaz, ha a meghatározást a fent említett mennyiségű anyagokkal végeztük.

A kénsavval való összerázás közben az edényt vízszintesen kell tartani, illetve a beosztott csőrészét valamivel a vízszintes fölé emelni, hogy a csőben olaj ne legyen, hanem egész mennyiségében a széles részben foglaljon helyet s a kénsavval alaposan keveredjék.

A beosztott cső belső átmérője kb. 8 mm. s ezért a határvonal még sötét olaj esetében is szembetűnő. Az egész készülék térfogata kb. 100 cm<sup>3</sup>.

A tágas rész és a csőrész találkozásánál átfurt csapot is lehet alkalmazni azon célból, hogy a kénsavval való ronesolás előtt az olaj a kis átmérőjű csőrészbe be ne jusson. Ronesolás után a csapot úgy állítjuk, hogy a közlekedés az elválasztott részek között helyreálljon és a kénsavas réteg akadálytalanul ülepedhessék le a cső alján. Tulajdonképpen választótölcsér  $\frac{1}{10}$  cm<sup>3</sup>-ekre beosztott szélesebb szárral, melynek vége be van forrasztva.

### Referat.

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

Vorstand: E. Obermayer.

**Apparat zur Bestimmung des durch  
cc. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> zerstörbaren Anteils im  
Mineralschmierölen.**

Von: A. Tompos.

Verfasser hat einen Apparat konstruiert zur bequemen und genauen Durchführung der Bestimmung des durch conc. Schwefelsäure zerstörbaren Anteils in Mineralschmierölen nach der ung. Staatseisenbahnlaboratoriumsmethode (Methode des M. Á. V. Laboratoriums).

Der Apparat ist einem Scheidetrichter ähnlich und besteht aus einem Glaskugel mit eingeschlifftem Stöpsel von ungefähr 100 cm<sup>3</sup> Inhalt und aus einem zugeschmolzenen, in  $\frac{1}{10}$  cm<sup>3</sup> eingeteilten Rohransatz von ca. 8 mm. Durchmesser und von ca. 8 cm<sup>3</sup> Inhalt.

Bei Verwendung der vorschriftsmässigen Mengen (10 cm<sup>3</sup> des zu untersuchenden Öles + 10 cm<sup>3</sup> Benzin + 3 cm<sup>3</sup> cc. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) ist die Zunahme des Schwefelsäure-Volumens um einen Teilstrich gleich 1% des durch cc. Schwefelsäure zerstörbaren Ölantails.

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

Igazgató: Gratz Ottó dr.

### Hordozható, kis titrálókészülék új bürettatöltési móddal.

Irta: Vas Károly.

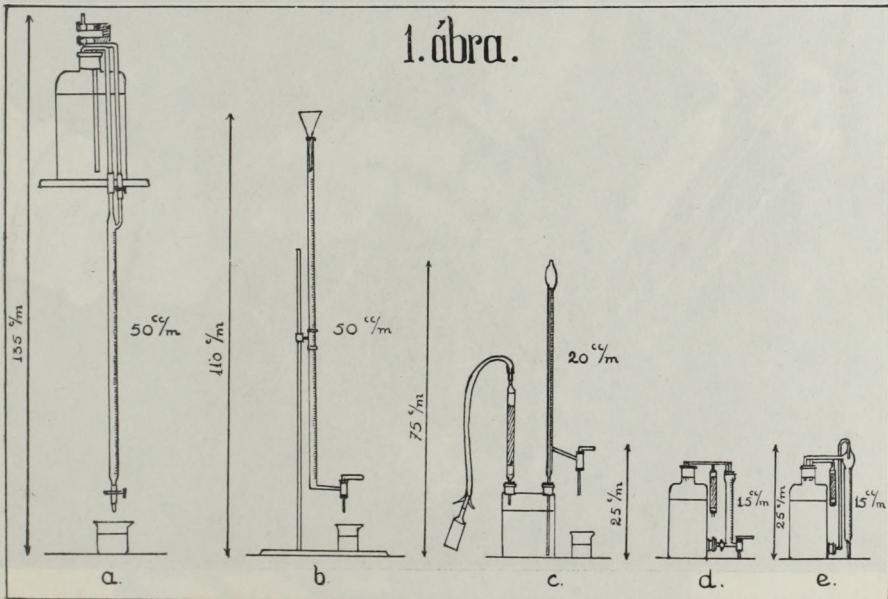
A tejüzemekben jó szolgálatot tesz az olyan titrálókészülék, mely nincsen helyhez kötve. Itt u. i. hol a tejátvételi, hol a vajkészítő, a sajtgyártó stb. helyiségben merül fel a savanyodás ellenőrzésének szükségessége. A tejszállítmány felhasználásának módja elsősorban attól függ, hogy milyen a savtartalma; ezen múlik, hogy mint fogyasztási tej forgalombahozható-e, vagy vaj, sajt készíthető-e belőle. Besűrítésre, tejpor készítésre csak teljesen friss tej alkalmas. A modern vajgyártásnak lényeges mozzanata a tejszín megsavanyítása, melynek azonban nem szabad bizonyos határt átlépni. A sajt sikerülése is különös mértékben függ a felhasznált tej savfokától, valamint attól, hogy miként halad előre a sava-



nyodás az üstben a feldolgozás közben, majd később a sajttesttában. A jó savanyutejkelesztményeket is bizonyos savanyuság jellemzi. Nagy kényelem, ha a szükséges savmeghatározások a helyszínen, az átvételi tartány, sajtüst, tejszínérlelő kád stb. mellett azonnal elvégezhetők és nem kell a mintákkal az üzemi laboratóriumba szaladgálni és esetleg várni azok megvizsgálására. Ezen okból utóbbi helyen is rendszerint innen elvihető, hordozható kisebb apparátusok előnyösebben használhatók, mint a *helyhez kötött titráló*k.

A helyhezkötött titrálót az 1a ábra tünteti fel; *falra vagy nagy állványra van szerelve*.

Az 1b titráló *magányos buretta különálló folyadékedénnyel* (1. ábra), melyből minduntalan felöntéssel, töleséren át kell a titráló oldatot a burettába vinni; üzemben, tömeges vizsgálatra szintén nem felel meg. Több részből állván a felszerelés, bajos a helyváltoztatás. Kényelmetlen, időtrabló a hasz-



nálata, másrészt az is hátrányos, hogy a töltésmód miatt a titrálólug gyakran van kiteve a levegő szénsavának, mely ellen alig védhető.

A hordozhatóság érdekében az üzemi titrálóknál a *folyadéktartály és buretta szorosan össze van szerelve*, előbbi utóbbinak állványát alkotja (1c ábra). A buretta rendszerint egészben a tartály felett helyeződik, kivételesen részben oldalt is s minden esetben úgy, hogy a titrálandó folyadék edénye kényelmesen elférjen a buretta kifolyónyílása és az asztallap között. Ez az egyébként célszerű elrendezés tetemesen növeli a készülék összmagasságát (20 cm-es buretta esetén is 75 cm), ami megint a hordozhatóság rovására megy, azt korlátozza.

Az összeszerelés további rendeltetése a gyorsabb és kényelmesebb burettatöltés. Ez az imént említett titrálótypusoknál kivétel nélkül akként történik, hogy levegőt fujtatnak az egyébként zárt folyadéktartályba és légnyomással juttatják az egyrészt fenéig nyúló, másrészt magasan a tartály fölé emelkedő burettába a titráló folyadékot. Ezen üzemi titrálóknál csak kivételesen van gondoskodva arról, hogy a lúgoldat fölé fujtatott levegő

szénsava előzetesen leköttesék. Ez a körülmény és a fujtatólabdák gyakori kicserélésének szükségessége ugyancsak teherterele a tárgyalt titrálótypusnak. A folyadék különben ennél vagy alulról jut a bürettába egy csapon át vagy a bürettával párhuzamosan futó töltőcsővön keresztül felülről ömlik abba, mely esetben a cső egyúttal a folyadékszint beállítására is szolgál.

A vázolt szerkezetű és általánosan elterjedt titráló készülékek említett hátrányai olyan új titrálótypus tervezésére készítettek, mely rendelkezik fenti előnyeivel és mentes azok hátrányaitól. Kis terjedelem és ezzel kapcsolatban a hordozhatóság, sőt a könnyű szállíthatóság, kényelmes és gyors bürettatöltés voltak az elvek, melyeknek érvényesítésére törekedtem a szerkesztésnél.

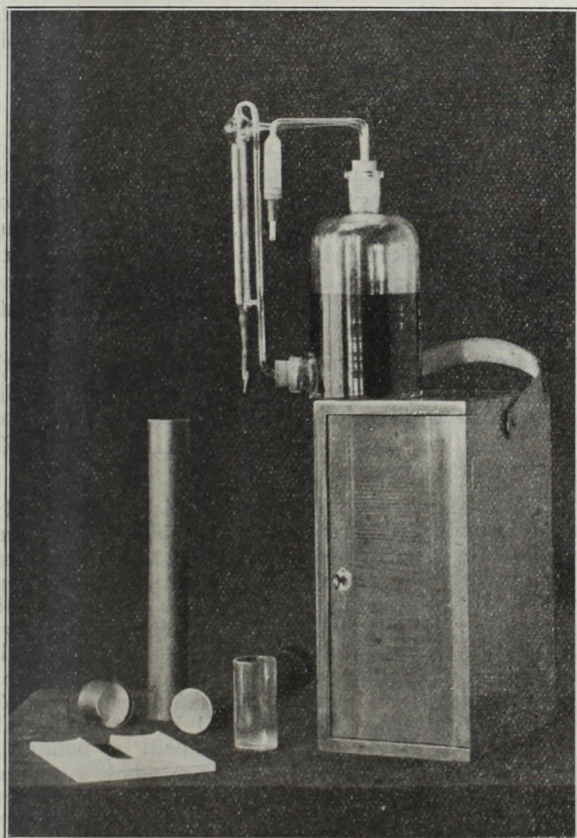


2. ábra.

*Titrálóm, mint 1d, 1e ábrákon látható, tartányos készülék. A folyadéktartály és büretta össze van szerelve és pedig az eddig általános megoldástól eltérőleg, nem egymás fölé, hanem egymás mellé, emellett úgy, hogy a büretta nem akadályozza a titrálónak lehelyezését bármely sík felületre, miután nem ér túl a tartály fenékvonalán. Ezzel el van kerülve a terjedelmesség. Literes tartály esetén 10 cm alapú és 25 cm magasságú hasáb területét se tölti ki egészen és valamivel nagyobb méretű ládikában rögzíthetőleg elhelyezhető. Nem sokkal nagyobb a helyszükséglete a kétliteres készüléknek se. Ezen kis méretek lehetővé teszik, hogy a hatósági vagy magánüzemi ellenőrző közeg a feladó állomáson vagy a tejjűjtő helyen megbízható savmeghatározásokat végezzen akár nagyobb számú mintán is. A kis szekrényke magávalvitele a helyszínére u. i. nem okoz nehézséget. Eddig ilyenről nem lehetett szó, másfelől a kis tejjüzemek titrálókészülékei, még inkább oldatait nem nyújtottak elég*

biztosítékot a tekintében, hogy a velük nyert vizsgálati adatok helytállóak és így a helyszíni ellenőrzés e tekintetben nem lehetett eléggé hatékony.

A könnyű hordozhatóság folytán egyébként se vagyunk kötve a vizsgálat helye tekintetében, elvégezhető az az üzemi helyiségekben, akár a sajtüst, vagy az érlelő kád mellett is. Külön állvány se kell a titráló használatához, megejthető a vizsgálat az asztal szélén is, mikor a folyadékszint leolvasása akként történik, hogy a titrálót a szemvonal magasságába emeljük, ügyelvén ezenközben a leolvasást megkönnyítő meg-



3. ábra.

világításra. Még kényelmesebbé teszi ezt természetesen Schelbach-csíkos büretta alkalmazása.

A terjedelem csökkentése mindenesetre a büretta tetemes megrövidítését vonta maga után. A literes készüléknél a büretta hossza 15 cm akkor, mikor a tartály átmérője kb. 10 cm, karesőbb edény esetén természetesen hosszabb, akár 25 cm is lehet. A büretta rövidegéből folyó gyakoribb töltés hátrányát egyébként ellensúlyozza a *töltés eredeti módja*. Ez igen egyszerű és kényelmes, a *tartály megdöntésében áll* (2. ábra), mikor is a közlekedő edények törvénye szerint elhelyezkedő folyadék benyomul a

bürettába. Lúgos titrálónál célszerűbb a töltést a büretta oldalán felfutó csövön át felülről végezni (1e ábra). Ez itt mint visszaszívó és szintbeállító szerkezet is működik. Utóbbi szerepét azonban itt is tökéletlenül tölti be, miért is lehet a beömlő csöveget bővebbre és rövidebbre méretezni, hogy ezáltal a töltés meggyorsuljon. Nem baj, ha a szintbeállítás nem is pontos, ennek megbízhatóbb módja úgyszólván a fölös folyadék kifolytatása. Az aluról, csapon át, egyébként azonban ugyancsak a közlekedő edények törvénye értelmébe töltődő bürettaváltozatnál (1d ábra) a szintbeállításnál lebecsájtott folyadék se megy veszendőbe, miután visszafolyik a tartályba. Lúgnál ez az elrendezés még se ajánlható a csap beragadásának veszélye miatt. Egyébként fontos, hogy a szóban lévő át-eresztő csap jól záró legyen, átfordítás után a folyadékot se egyik, se másik irányban át ne eressze.

Titrálómnál megoldottam azt is, hogy — amennyiben lúgot tartalmaz — ez ne jusson mindig újabb és újabb levegő, ill. széndioxyd-mennyiségekkel érintkezésbe. Elmarad itt a legelterjedtebb üzemi titráló-typusnál nélkülözhetetlen levegőbefújtatás. Friss, a lúgot rontó levegő a folyadékszint süllyedésével kapcsolatban csak egy nátronmészszel töltött csövön át juthat a készülékbe, ahol a szénsav lekötődik; a tartály régi levegője áramlik, hol a bürettába, hol a tartályba, a folyadékszint változása szerint; az erre szolgáló összeköttetés egyben rögzíti a büretta felső végét.

Fentiek szerint a leírt titrálókészülék tényleg kis terjedelmű, hordozható, könnyen kezelhető (a bürettatöltés lehető egyszerű), nem szorul különös gondozásra és mindig kész a használatra. Rendelkezik tehát az üzemi titrálótól megkívánt tulajdonságokkal, melyek különben rendes laboratóriumi használatra is ajánlják.

A nagyobb távolságokra való *szállítás*, külső, üzemen kívüli használat *esetére kis ládika* is tartozik titrálóhoz. (3. ábra.) Ez is a helyvel való nagyfokú gazdálkodással van méretezve. Belső beosztása egyébként a jó rögzítést és a tartozékok elhelyezhetőségét célozza. Előbbit egyfelől azáltal értem el, hogy a tartály alját a fenéklap körkörös kivágásába illesztettem (az oldalmozgás elkerülése céljából), másfelől a palack vállát egy vízszintes vezetékben futó, a palacknyaknak megfelelően kivágott deszkalappal leszorítottam, amely megakadályozza a függőleges irányú kitérést és oldalrahajlást. A szükséges szerelvény (pipetta, titráló pohárka, indikátoros cseppentőüveg) a szekrényke háttérében, a büretta két oldalán talál helyet két, az előbb leírt módon rögzített hengeres papírtokban, melyek közül a pohárkát és a cseppentőüveget magába záró két részre osztott és mindkét végén nyitható. Hogy pedig a szállítóládika esetleg titrálóállványnak is használható legyen, a hordozófogantyú oldalt van felerősítve, úgy, hogy a szekrényke teteje teljesen síma.

### Referat.

Kgl. ung. Milchwirtschaftliche Versuchsstation in Magyaróvár.

Direktor: Dr. O. Gratz.

Tragbarer, kleiner Titrierapparat mit neuer Art der Bürettenfüllung für Molkereizwecke.

Von: K. Vas.

Nach Erfahrungen in der milchwirtschaftlichen Praxis ist die Tragbarkeit ein wichtiges Erforderniss eines Titrierapparates für Betriebzwecke. Weder die Apparate auf grossen Stativ, noch die, mit an die Mauer montierten Behälter oder die all zu umfangreichen Büretten ohne Behälter sind daher für den genannten Zweck geeignet und auch

die Apparate, bei welchen die Bürette auf den Flüssigkeitsbehälter befestigt ist, entsprechen nicht ganz den Anforderungen eines guten Betriebstitrierapparates.

Bezeichnend für einen guten Betriebstitrierapparate ist der enge Zusammenbau, wodurch diese einerseits leichter tragbar, anderseits die Büretten leichter zu füllen sind. Dies kann man den bisherigen Apparaten nicht nachsagen. Nachteilig ist aber auch dabei, dass das Füllen der Bürette durch einpumpen von Luft in den Flüssigkeitsbehälter erfolgt, es dringt also Kohlensäure zur Lauge. Auch ist das Gebläse meist leicht verderblich.

Um die Fehler der bisherigen Apparate auszuschalten baute Verfasser einen handlichen Titrierapparat mit Behälter, welcher nur einen sehr kleinen Platz einnimmt, weil die Bürette parallel zum Flüssigkeitsgefäß angebracht ist. Der Titrierapparat ist daher wohin — immer, nicht nur am Tischrande oder auf ein Gestell — hinzustellen.

Das Titrieren mit den beschriebenen Apparat ist weder an einen gewissen Platz im Laboratorium oder Betriebe gebunden, man kann ihn leicht überall hintragen, wo man ihn benötigt.

Die Bürette füllt sich nach dem Gesetz der kommunizierenden Röhren — also ohne Luftdruck — einfach durch Kippen des Behälters und zwar von unten her durch einen Hahn oder von oben durch eine Füll oder Saugröhre. Das Füllen der Bürette ist also sehr bequem und schnell vorzunehmen, wodurch der Nachteil der kurzen Bürette, welche ein häufigeres Füllen erheischt, ausgeglichen wird.

Es ist auf dafür gesorgt, dass die in den Behälter eindringende Kohlensäure der Luft gebunden wird.

In den Transportkästchen sind ausser dem Titrierapparat in zwei fixierbaren Behältern Pipetten, weiters Titriergläschen und Tropf-Fläschchen mit dem indikator enthalten. Das Kästchen kann auch als Gestell verwendet werden.

---

### Erzsébet Tud. Egyetem Fizikai Intézete Pécsen.

Igazgató: Rhorer László dr., egy. ny. r. tanár.

#### A méz elektromos vezetőképessége.

Írták: Stitz János dr. és Szigvárt Béla.

A méz jellemzésére és hamisításának megállapítására a kémiai-fizikai módszerek között az elektromos vezetőképesség rendkívül becses adatokat szolgáltat.

Elektromos vezetőképesség alatt az 1 cm<sup>2</sup> keresztmetszetű 1 cm hosszúságú vezetődarab reciprok ellenállását értjük. A mézoldatok vezetőképességének megállapítására Kohlrausch ismeretes összeállítását használtuk, azzal a módosítással, hogy a híd áramát nem közvetlenül vittük a telefonba, hanem egy elektroncső rácskörére, a telefont pedig a lámpa anódkörébe kötöttük. Ez a módosítás a hang minimum, illetve a kiegyenlítőds meghatározását körülbelül huszszor pontosabbá teszi.

A mérés kivitelénél az állandó temperatura megtartása és meghatározása a legkényesebb.\* A legtöbb Kohlrausch-edény ugyanis olyan szerkezetű, hogy a folyadék keverése és hőmérő közbeiktatása lehetetlen. Amíg a hőmérséklet szobahőmérsékleten, vagy annak közelében van, addig víz- vagy olajfürdővel órákhosszat lehet néhány század foknyi különbségre korlátozni ingadozását. Magas hőmérsékleten már sokkal nehezebb szűk határok között tartani állandóan a hőmérsékletet, ezért kicsiny keresztmetszetű Kohlrausch-edényeket tanácsos használni. Ezekben ugyanis az oldat átmelegedése gyorsabb. Magasabb hőmérsékleten ezenkívül azért is ajánlatos lehetőleg gyorsítani a hőfelvételt, mert így a koncentrációváltozások a lehetőség szerint kicsinyek. A mérőedény kapacitásának meghatározása másodrendűen fontos, mert ilyen mérések-nél inkább az egymáshoz viszonyított értékek érdeklék az embert. A lehetőség szerint szapora (5—600 periódusu) váltóáramot kell használni, mert

1. táblázat. — *Tabelle 1.*

Sorszám — Nr.	A méz száma Nr.	A termelés helye <i>Herkunft</i>	A méz neme <i>Sorte</i>	Nedv. % <i>Wasser</i> %	Hamu % <i>Asche</i> %	Dextrin % <i>Dextrin</i> %	Összes cukor <i>Gesamtzucker</i>	Invert cukor <i>Invertzucker</i>	$10^{-4} \cdot \text{ohm}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} = K$ $20 \cdot 5^{\circ}\text{C}$ $t = K = 10^{-4}$ $\text{ohm}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ bei $t =$ $= 20 \cdot 5^{\circ}\text{C}$
1.	1198	Gödöllő ... ..	akác	17.02	0.092	1.92	81.06	75.96	0.868
2.	3649	Somogyzentmiklós	«	17.94	0.107	3.21	78.85	74.36	0.902
3.	655	Gödöllő ... ..	«	17.79	0.097	4.61	78.20	68.73	1.233
4.	3636	Kálmánca ... ..	«	18.14	0.090	3.18	78.68	71.19	1.263
5.	1929	Málom... ..	kev. virág	16.65	0.078	5.72	77.63	70.42	1.417
6.	643	Feketegyőrös... ..	akác	20.33	0.160	4.13	75.54	69.43	2.015
7.	656	Gödöllő ... ..	kev. virág	16.98	0.113	7.50	75.52	69.59	2.273
8.	638	Érendrét ... ..	«	18.24	0.171	6.65	75.11	68.92	2.274
9.	652	Lisznyó ... ..	«	19.36	0.357	5.20	75.44	69.18	2.381
10.	634	Magyarsáros ... ..	akác	17.97	0.258	7.54	74.49	68.69	2.645

az emberi fül nagyobb rezgésszámnál érzékenyebb az intenzitás megítélésére. Előfordulhat ugyanis, hogy a híd teljes kiegyenlítése nem lehetséges, mert a normáellenállásnak vagy a kapacitása, vagy az önindukciója számbavehető. Ebben az esetben is a rendszerrel parallel kapcsolt kis kapacitás, illetve elékapcsolt kis ohmikus ellenállású indukciós tekercs segítségével megközelíthető a teljes kiegyenlítés.

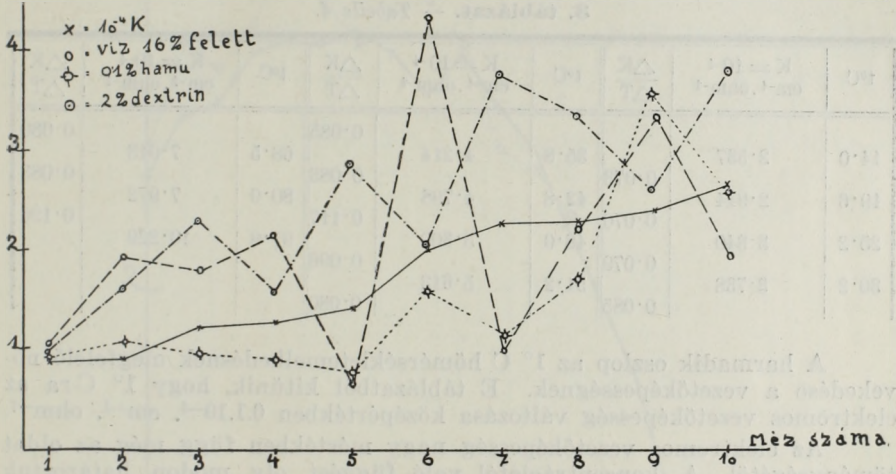
A mérés hibája 0,25%-nál kisebb, ebből 0,2% esik a temperatura ingadozására és 0,03% a hangminimum meghatározására, ha csak a mérődrót középső harmadán dolgozunk. A koncentráció pontatlansága ezekhez képest elhanyagolható. Az edénykapacitás változása 20—100° C-ig növelte a temperaturát, 0,1%-nál kisebb, viszont magas hőmérsékletnél a temperatura meghatározása pontosabb.

Kohlrausch edényünk kapacitása 0,1 és 0,01 normál KCl oldattal kalibrálva 20° C-on 1,5394 cm-nek adódott.

\* Pl. 25%-os 20° C-u mézoldatnál 1° C hőmérsékletváltozásnak a vezetőképesség kb. 5%-os változása felel meg.

E módszerrel határoztuk meg az első táblázatban összefoglalt 10 mézet. E mézetek oly módon válogattuk össze, hogy a lehetőleg különböző nemű és változó kémiai összetételű mézekből szélsőséges határértékeket kapjunk. Az összehasonlítás alapját 50%-os mézek képezték. A hőfok mindenütt  $20,5^{\circ}\text{C}$  volt.

Ha e 10 méz vezetőképességét grafikusán ábrázoljuk (l. 1. sz. ábra), akkor nyilvánvalóvá válik, hogy a vezetőképesség főleg a nedvesség-, hamu-



1. ábra — Abbildung.

és dextrintartalom függvénye. De a táblázatból kitűnik az is, hogy az akác-méz vezetőképessége kisebb, mint a kevert virágmézeké, kivéve a magasabb régiókban fekvő talajokról származó akácok mézeit, amelyeknek hamutartalma az alacsonyabb tengerszín feletti magasságokról származó akác-mézekétől elüt.

Az elektromos vezetőképességet rendkívüli mértékben befolyásolja a hőfok. Ezt az alábbi két táblázat élénken megvilágítja. A II. sz. táblá-

2. táblázat. — Tabelle 2.

Hőfok C $t^{\circ}$	$K = 10^{-4}$ $\text{cm}^{-1} \cdot \text{ohm}^{-1}$	$\frac{\Delta K}{\Delta T}$	Hőfok C $t^{\circ}$	$K = 10^{-4}$ $\text{cm}^{-1} \cdot \text{ohm}^{-1}$	$\frac{\Delta K}{\Delta T}$	Hőfok C $t^{\circ}$	$K = 10^{-1}$ $\text{cm}^{-1} \cdot \text{ohm}^{-1}$	$\frac{\Delta K}{\Delta T}$
25.8	2.555		42.2	4.220	0.105	71.2	7.741	0.108
		0.08			0.102			0.140
28.6	2.934		47.6	4.773	0.095	77.4	8.614	0.133
		0.085			0.112			0.117
32.0	3.223		49.0	4.906	0.134	84.4	9.544	0.105
		0.093			0.139			
34.4	3.445		53.2	5.378	0.148	92.0	10.433	
		0.113						
35.8	3.604		60.2	6.315		100.6	11.339	
		0.090						
39.6	3.947		66.2	7.148				
		0.105						

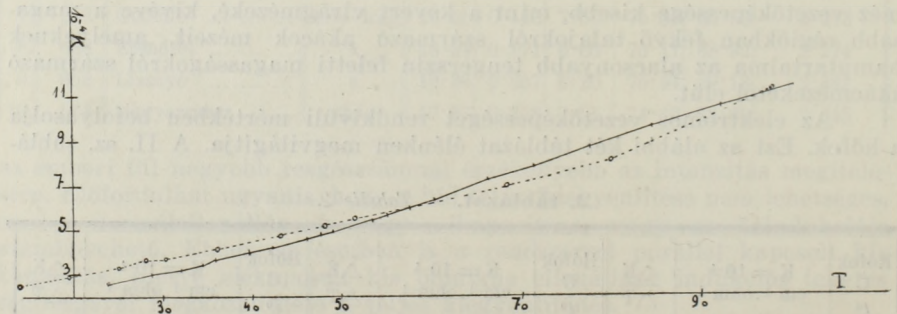
zatban a 638. sz. méz 50%-os oldatának vezetőképességét mértük le, oly módon, hogy a temperatura állandóságát víz-, illetve paraffinolaj fürdővel és termosztattal biztosítottuk. Közöljük továbbá a 656. sz. méz 25%-os oldatának vezetőképességváltozásait is (I. III. sz. táblázatot). Amint látható (2. ábra) az adatok grafikusán ábrázolva közelítőleg egyenest eredményeznek, amelyek csak magasabb hőmérsékleten térnek el a szabályostól, amiként ez várható is volt.\*

3. táblázat. — Tabelle 4.

t°C	$K = 10^{-4}$ cm <sup>-1</sup> .ohm <sup>-1</sup>	$\frac{\Delta K}{\Delta T}$	t°C	$K = 10^{-4}$ cm <sup>-1</sup> .ohm <sup>-1</sup>	$\frac{\Delta K}{\Delta T}$	t°C	$K = 10^{-4}$ cm <sup>-1</sup> .ohm <sup>-1</sup>	$\frac{\Delta K}{\Delta T}$
14·0	2·537		35·8	4·214	0·085	68·5	7·013	0·080
19·6	2·944	0·073	42·8	4·798	0·083	80·0	7·972	0·083
25·2	3·340	0·070	48·0	5·309	0·117	97·9	10·229	0·126
30·2	3·738	0·079	51·2	5·612	0·096			
		0·085			0·080			

A harmadik oszlop az 1° C hőmérsékletemelkedésnek megfelelő növekedése a vezetőképességnek. E táblázatból kitűnik, hogy 1° C-ra az elektromos vezetőképesség változása középértékben  $0.1 \cdot 10^{-4}$  cm<sup>-1</sup>.ohm<sup>-1</sup>.

Az elektromos vezetőképesség nagy mértékben függ még az oldat töménységétől. A koncentrációtól való függést oly módon határoztuk meg, hogy 90%—1%-ig mindenféle hígításban megvizsgáltuk a méz vezetőképességét. Vizsgálataink eredményét a IV. sz. táblázatban foglaltuk



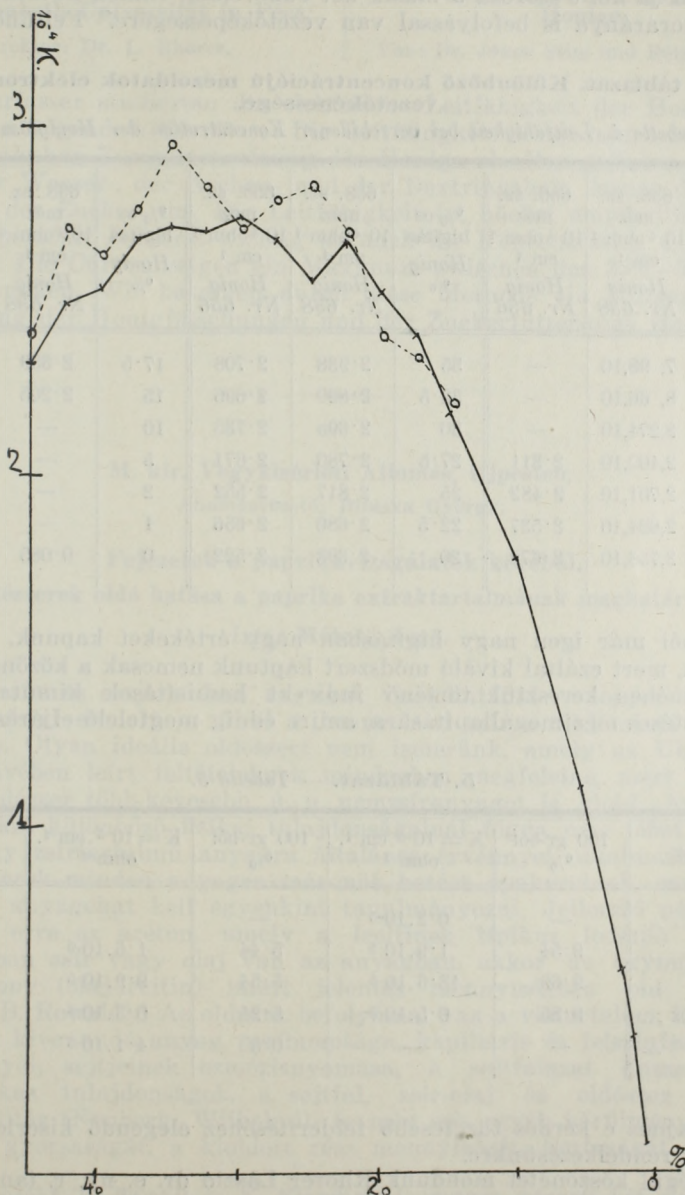
2. ábra — Abbildung.

össze. A grafikonokban (3. sz. ábra) a maximum 30—35% közötti hígításoknál mutatkozik. Ha azonban tekintetbe vesszük a mézek nedvesség tartalmát, akkor még szűkebb határok közé korlátozódik a maximum. Ez a méz vízzel való hamisítása kimutatásának szempontjából lényeges, mert ha a maximum eltolódik, akkor a megengedettnél magasabb a méz víztartalma. Az értékek 18,6° C-ra redukáltak.

\* Ostwald—Luther: Physiko-Chemische Messungen 1925. s. 540. Ak. Verl. Leipzig.



Vizsgáljuk meg végül a méz négy fő alkotórészének elektromos vezetőképességeit. Az V. táblázatban összefoglaltuk ezirányú vizsgálatainkat.



3. ábra — *Abbildung.*

Az oldatok készítéséhez különleges gondossággal desztillált vizet és Merck-féle „Pro Analyti“ gyártmányokat használtunk. Ezek tisztaságát ellenőriztük, szennyezettségük az elektromos vezetőképességet nem be-

folyósíthatja s így adataink korrekcióra nem szorulnak. A desztillált víz vezetőképessége 23.2 C°-on  $0.2 \cdot 10^{-5}$  volt. Látható, hogy a cukrok közül a levulóz K-ja kb. 6-szorosa a másik két cukorénak. Ennek következtében a méz cukoraránya is befolyással van vezetőképességére. Feltűnő, hogy a

**4. táblázat. Különböző koncentrációjú mézoldatok elektromos vezetőképessége.**

*Tabelle 4. Leitfähigkeit bei verschiedener Konzentration der Honiglösung.*

$\frac{\%}{\text{os}}$ hígítás Honig %	638. sz. méz $10^{-4} \text{ ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ Honig Nr. 638	656. sz. méz $10^{-4} \text{ ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ Honig Nr. 656	$\frac{\%}{\text{os}}$ hígítás Honig %	638. sz. méz $10^{-4} \text{ ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ Honig Nr. 638	656. sz. méz $10^{-4} \text{ ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ Honig Nr. 656	$\frac{\%}{\text{os}}$ hígítás Honig %	638. sz. méz $10^{-4} \text{ ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ Honig Nr. 638	656. sz. méz $10^{-4} \text{ ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ Honig Nr. 656
90	7, 98,10	—	35	2·938	2·708	17·5	2·339	2·385
70	8, 66,10	—	32·5	2·820	2·696	15	2·205	2·174
50	2,274,10	—	30	2·695	2·735	10	—	1·765
45	2,400,10	2·311	27·5	2·780	2·671	5	—	1·115
42·5	2,701,10	2·482	25	2·817	2·552	2	—	0·591
40	2,624,10	2·527	22·5	2·680	2·656	1	—	0·397
37·5	2,756,10	2·672	20	2·393	2·522	0	0·085	0·085

dextrinnél már igen nagy hígításban nagy értékeket kapunk. Ez azért lényeges, mert ezáltal kiváló módszert kaptunk nemcsak a közönséges, hanem a méhen keresztül történő indirekt hamisítások kimutatására, a cukoretetéses méz megállapítására, amire eddig megfelelő eljárásunk nem

**5. Táblázat. — Tabelle 5.**

Anyag	100 gr-ból %	$K = 10^{-5} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{ohm}^{-1}$	100 gr-ból %	$K = 10^{-5} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{ohm}^{-1}$	t°C
Víz ...	—	$0.2 \cdot 10^{-5}$	—	—	23·2
Dextróz ...	9·54	$1.9 \cdot 10^{-5}$	5·44	$1.6 \cdot 10^{-5}$	23·2
Levulóz ...	9·69	$13.6 \cdot 10^{-5}$	5·54	$9.9 \cdot 10^{-5}$	23·2
Saccharóz ...	9·85	$0.5 \cdot 10^{-5}$	5·24	$0.3 \cdot 10^{-5}$	23·2
Dextrin ...	—	—	0·5	$4.1 \cdot 10^{-5}$	23·2

volt. Sajnos e kérdés tüzetesebb felderítéséhez elegendő kísérleti anyag nem áll rendelkezésünkre.

Végül köszönetet mondunk Rhorer László dr. e. ny. r. tanár úrnak tanácsaiért és útmutatásaiért, továbbá az Országos Természettudományi Alapnak a rendelkezésünkre bocsátott műszerekért.

## Referat.

Physikalisches Institut der Kgl.  
Ung. Elisabeth Universität in Pécs.

Direktor: Dr. L. Rhorer.

Die elektrische Leitfähigkeit der  
Honige.

Von: Dr. János Stitz und Béla Szigvárt.

Verfasser studierten die elektrische Leitfähigkeit der Honige und kamen zu folgendem Resultate: Die Leitfähigkeit hängt hauptsächlich von der chemischen Zusammensetzung der Honige ab. Den grössten Einfluss üben der Wasser-, der Aschen- und der Dextringehalt, ferner das Verhältniss der Zucker aus. Die Leitfähigkeit ist höchst empfindlich gegen die Temperatur. Äusserst wichtig ist auch die Konzentration der Honiglösungen. Die Curven zeigen ein Maximum zwischen den 35%—30%-tigen Honiglösungen. Wir bekamen durch diese Methode ein Hilfsmittel zur Erkennung der Honigfälschungen und der Zuckerfütterungs Honige.

M. kir. Vegykesérleti Állomás, Ujpesten.

Állomásvezető: Biluska György.

Fejezetek a paprikavizsgálatok köréből.

I. Zsíroldószerek oldó hatása a paprika extraktartalmának meghatározásánál.

Irta: Mótusz Jenő.

A zsír- és olajtartalmú anyagok vizsgálatánál — legyen az állati vagy növényi eredetű — főcél a benne lévő zsír s olaj minél tisztább kinyerése. Olyan ideális oldószert nem ismerünk, amely az Ubbelohde<sup>1</sup> nagy művében leírt feltételeknek mindenben megfelelné, mert minden ismert oldószert több-kevesebb, ú. n. nemzsírsanyagot is kiold. Az egyes oldószereket különböző fizikai tulajdonságainál fogva nem lehet minden olaj- vagy zsírtartalmú anyagra általános érvénnyel alkalmazni, mert az oldószerek minden anyagra más-más hatást gyakorolnak, ennél fogva az egyes anyagokat kell egyenként tanulmányozni. Jellemző példa többek közt erre az acetone, amely a lecitinek tipikus lecsapó anyaga. Ha azonban zsír vagy olaj van az anyagban, akkor az egymásközötti oldásviszony (olaj-lecitin) miatt jelentős mennyiségben old lecitint, lipoidot (B. Rewald).<sup>2</sup> Az oldásra befolyással van a víztartalom, higroszkóposság, a kivonandó anyag porfinomsága, kapilláris és felszínfeszültségi körülményei, sejtfalának ozmózisnyomása, a sejtfalazat duzzadása, a hidrotópikus tulajdonságok, a sejtfal, zsír-olaj és oldószert közötti permeabilitás (Neuberg, Wilhelmi)<sup>3</sup> és még sok egyéb körülmény, amely az oldás gyorsaságát, a kioldott rész mennyiségét, tisztaságát befolyásolja.

Legutóbb K. Täufel és K. Staudigl<sup>4</sup> lenmagon végzett hét oldószerral oldási kísérletet. Egyenlő mennyiségű lenmagot Soxhlet-készülékben extra-

<sup>1</sup> Handbuch der Öle und Fette. 1929. I. köt., pag. 567.

<sup>2</sup> Biochem. Zeitschr. 1928. 202. pag. 100, 400.

<sup>3</sup> Biochem. Zentrbl. 1916. 76. pag. 107.

<sup>4</sup> Allg. Oel- u. Fettztg. 1930. 27. pag. 127, 148 és 246.

háltak, ezalatt arra törekedtek, hogy ugyanazon körülmények között végezzék a kioldást. Az extrahálандó anyag edényei egyidőben teltek meg oldószerrel és ugyancsak egyszerre történt átfolyás a lombikokba. Fenti kutatók szerint az acetonnal kioldott lenolaj adott némi eltérést; színes zavarodást okozó anyagot tartalmazott az olaj és benne az el nem szappanosítható rész kb. 1%-kal magasabb volt, mint a többi oldószerrel kezelt lenolajoknál. A kémiai állandók között nagyobb eltérést nem tapasztalt.

Hasonló célú kísérletet végeztem paprikával annak megállapítására, hogy különböző oldószerekkel nyert paprikaolajokban a kémiai és fizikai állandók alapján található-e különbség?

Egy kész, kereskedelmi fűszerpaprika olaja paprikamag és héj (pericarpium) olajának elegyéből áll. Tiszta, héjtől teljesen elkülönített paprikamag hasonló viselkedést mutat az oldószerekkel, mint a lenmag Täufel és Staudigl kísérleteinél. A tiszta paprikahüvelyből (pericarpium) ellenben az oldószerek sok festékanyagot és még kevésbé ismert gyantászerű anyagot is kivonnak az olajjal. A közölt táblázatból e körülmény a kémiai és fizikai állandók alapján kitűnik, Paprikamagnál nyolc különböző oldószerrel végzett kísérlet nem mutat jelentős különbséget. Kisebb eltéréseket a fűszerpaprikán találunk, az egyes oldószerek hatása legjobban a paprikahüvelynél domborodik ki.

Az extrahálásnál nem a Soxhlet-féle készülékkel dolgoztam, hanem az alább leírt módszert használtam. Az oldószereknek ugyanis lényegesen eltérő a forrójuk és az egyidőben történő lefolyást a S.-készüleknél nem lehetett volna biztosítani.

Oldószerként vízmentes étert, 30–50° C forrójú petrolétert (Merck), kénmentes benzont, vízmentes acetont, széndiszulfidot, kloroformot, széntetra-kloridot (Merck pro anal.) és végül az egy év óta forgalomban levő dioxant (I. G. Farb.-Akt.) használtam. Kísérleti anyagul Szegedről beszerzett paprikamagot, hüvelyrészt és kész édes-nemes fűszerpaprikát vettem.

A paprikamagot Seck-malomban megőröltem, jól összekevert 15 g anyagot vettem 150 cm<sup>3</sup>-es, parafadugóval ellátott rázóhengerbe 100 cm<sup>3</sup> oldószert adtam hozzá. Napi kb. 10 pernyi rázogató mellett 15 napon át állni hagytam. A megtisztult folyadékot lepítettáztam. Hasonló módon történt a fűszerpaprikának kezelése. A paprikahüvelyt, amelyet előzőleg gondosan megtisztítottam és kiválogattam, ereszéttől, esumájától stb. már a kikészítés első részében mentesítettem, ugyancsak Seck-malomban öröltem meg, annyiszor ereszteve át az őrlőrendszeren, amíg az őrlemény a 3. számú Dufour-féle selyemszítán áthullott s a továbbiakban a paprikamagnál követt úton jártam el.

Az ily módon kivont és az oldószertől gondosan elkülönített paprikaolajoknak néhány fontosabb fizikai és kémiai állandóját az 1–3. számú táblázatban közlöm. A táblázatok harmadik függőleges rovatában megadott színérték alatt értendő a lepítettáztott tiszta folyadék (100 cm<sup>3</sup> oldószerben 15 g őrlemény), színe összehasonlítva a Greitemann-féle kolorimeterhez tartozó jóoldattal.<sup>5</sup>

A tiszta paprikamag olajának állandói, rodánszám és savszám kivételével, eltérést alig mutatnak, sőt színérték és kémiai állandók között (1. táblázat) némi összefüggés is található.

<sup>5</sup> Deutsche Einheitsmethoden 1930. Wizöff, pag. 63.

**1. táblázat.<sup>6</sup> Mosott paprikamaggal végzett vizsgálat eredménye.**

*Tabelle 1. Die Resultate der mit gewaschenem Paprikasamen durchgeführten Untersuchungen.*

Sorszám — Nr	Oldószer — Lösungsmittel	Szín- érték <i>Far- ben- wert</i>	Kioldott rész meny- nyisége % <i>Menge des aus- gelösten Teiles in %</i>	A kioldott olaj			
				Dn <sup>40</sup>	jodszáma <i>Jodzahl</i> (Kauf- mann)	rodán- száma <i>Rhodan- zahl</i>	sav- száma <i>Säure- zahl</i>
					<i>des ausgelösten Öles</i>		
1	Aceton	2·0	19·7	1·4686	137·6	83·3	7·0
2	Benzol	1·6	20·0	1·4686	136·5	75·7	6·1
3	Éter — <i>Aether</i>	1·6	20·0	1·4687	137·4	80·5	6·6
4	Petroléter — <i>Petrolaether</i>	1·2	19·9	1·4684	138·3	81·4	10·6
5	Széndiszulfid — <i>Kohlendisulfid</i>	1·4	19·7	1·4687	137·3	80·8	6·9
6	Széntetraklorid — <i>Kohlentetra- chlorid</i>	1·8	19·6	1·4684	136·8	74·3	7·7
7	Kloroform — <i>Chloroform</i>	2·0	20·7	1·4682	136·0	76·2	7·0
8	Dioxan	2·0	20·0	1·4683	134·9	77·2	5·4

**2. táblázat. Szegedi «csemege» édes nemes paprikával végzett vizsgálat eredménye.**

*Tabelle 2. Die Resultate der mit Szegediner «edelsüssen» Paprika durchgeführten Untersuchungen.*

Sorszám — Nr	Oldószer — Lösungsmittel	Szín- érték <i>Far- ben- wert</i>	Kioldott rész meny- nyisége % <i>Menge des aus- gelösten Teiles in %</i>	A kioldott olaj			
				Dn <sup>40</sup>	jodszáma <i>Jodzahl</i> (Kauf- mann)	rodán- száma <i>Rhodan- zahl</i>	sav- száma <i>Säure- zahl</i>
					<i>des ausgelösten Öles</i>		
1	Aceton	315	14·7	1·4906	138·2	93·4	36·4
2	Benzol	300	13·6	1·4903	138·4	94·3	34·9
3	Éter — <i>Aether</i>	230	13·8	1·4905	139·5	94·5	36·5
4	Petroléter — <i>Petrolaether</i>	160	12·9	1·4894	140·5	95·6	40·2
5	Széndiszulfid — <i>Kohlendisulfid</i>	530	13·5	1·4905	141·1	95·2	36·1
6	Széntetraklorid — <i>Kohlentetra- chlorid</i>	270	13·1	1·4865	137·1	91·6	35·9
7	Kloroform — <i>Chloroform</i>	500	14·2	1·4900	137·3	93·6	34·5
8	Dioxan	240	16·0	1·4845	137·8	87·6	33·0

A paprikahüvelyrészből kioldott olajok között már nagyobb különbség észlelhető (3. táblázat). Feltűnően nagy az eltérés a színértékekben; amíg a petroléteres és éteres folyadék színe 180, 220 egységnek felel meg,

<sup>6</sup> A három táblázatban megadott jód- és rodánszámot Kaufmann szerint határoztam meg. A savszám vizsgálata a Deutsche Einheitsmethoden (1930) 78. old., 282. bekezdése (Absatz), továbbá a 80. old. 291. és 292. bekezdése alapján történt.

addig a többi, különösen kloroform és széndiszulfidos kivonat színe a kétszeresét meghaladja (510, 530). Utóbbiak tehát több festőanyagot oldanak ki.

A színérték változása arányában változik nagyjából a kioldott olaj mennyisége, fénytörése és kémiai állandói. Ahol nagy a színérték, ott annak megfelelően több a kioldott olaj, az acetonnal és dioxánnal kivont anyag kivételével. Hasonlóképpen kisebb színérték esetén tisztább olajat nyerünk, amit igazol a nagyobb fénytörés, jódszám és rodánszám. A 3. táblázatban megadott értékek szerint a 2—7. sorszámú oldószerek egyforma változást szemléltetnek. Tehát azt mondhatjuk, hogy minél világosabb színű az oldat, annál tisztább olajat nyerünk az oldószer elűzése után. Eszerint vizsgálatokra legelőnyösebb oldószersorrend: petroléter, éter, a széntetraklorid, benzol. Különös sajátága van az ace-

**3. táblázat. Kierezett paprikahüvellyel (pericarpium) végzett vizsgálat eredményei.**

*Tabelle 3. Die Resultate der mit entüdeten Paprikaschalen durchgeführten Untersuchungen.*

Sorszám — Nr	Oldószer — Lösungsmittel	Szín- érték  Far- ben- wert	Kioldott rész meny- nyisége %  Menge des aus- gelösten Teiles in %	A kioldott olaj			
				Dn <sup>40</sup>	jódszáma Jodzahl (Kauf- mann)	rodán- száma Rhodan- zahl	sav- száma Säure- zahl
					des ausgelösten Öles		
1	Aceton	310	7·46	1·5220	124·2	93·5	73·9
2	Benzol	300	5·33	1·5240	127·5	98·8	77·2
3	Éter — Aether	220	5·57	1·5222	130·8	102·3	81·1
4	Petroléter — Petrolaether	180	4·63	1·5238	133·2	101·9	81·8
5	Széndiszulfid — Kohlendisulfid	530	5·65	1·5220	127·6	100·4	65·4
6	Széntetraklorid — Kohlentetra- chlorid	300	5·36	1·5232	128·7	103·6	71·9
7	Kloroform Chloroform	510	6·66	1·5225	121·2	101·8	62·8
8	Dioxan	280	8·10	2·5192	116·2	94·5	63·0

tonnak és a dioxánnak. Feltűnően közepes színérték mellett az ezekkel kioldott olaj legkevésbé tiszta. Fénytörése és kémiai állandói kisebb értéket mutatnak, mint a többi oldószerral nyert olajok állandói. A kioldott olaj mennyisége mégis a legnagyobb, ennél fogva a szóban lévő két oldószer — dioxan és aceton — aránylag kevesebb festőanyagot old ki, mint például a széndiszulfid és a kloroform, de annál több egyéb idegen nemzíranyagot.

A Horváth I. által közölt éterextraktmeghatározási mód követésével az alant feltüntetett oldószerek használata mellett kapott értékek az alábbiak:<sup>7</sup>

Die mit durch I. Horváth angegebene aetherextraktbestimmungsmethode gewonnenen Werte, bei Anwendung der unten dargestellten Lösungsmittel sind die folgende:

<sup>7</sup> Kísérletügyi Közl. 1930. 30. pag. 102.

**Egyik szegedi édesnemes paprika extraktja:**

*Extrakt eines edelsüßen Szegediner Paprika:*

Éteres kioldással .....	13·34%
<i>Mit Aetherextraktion .....</i>	
Petroléteres kioldással .....	12·54%
<i>Mit Petrolaetherextraktion .....</i>	
Benzolos kioldás .....	13·22%
<i>Bensoleextraktion .....</i>	
Szénsulfidos kioldással .....	13·43%
<i>Mit Kohlendisulfidextraktion .....</i>	
Széntetrakloridos kioldással .....	12·79%
<i>Mit Kohlentetrachlorid extraktion .....</i>	
Kloroformos kioldással .....	14·21%
<i>Mit Chloroformextraktion .....</i>	
Acetonos kioldással .....	14·32%
Dioxános kioldással .....	16·92%

**Referat.**

**Kgl. ung. chemische Versuchsstation in Ujpest.**

Stationsleiter: **G. Biluska.**

**Die Lösungsfähigkeit verschiedener Lösungsmittel bei Bestimmung des Extraktgehalt des Paprika.**

Von: **J. Mótusz.**

Verfasser untersuchte die Lösungsfähigkeit verschiedener Fettlösungsmittel bei edelsüße Paprika, Paprikasamen und Paprikaschalen (Pericarpium) angewendet. Es ist bekannt, dass ein jedes Lösungsmittel ausser den Fetten mehr oder weniger fremde Substanzen auch auslöst. In diesem Falle wurde die Untersuchung mit 8 Lösungsmitteln durchgeführt und zwar: Aceton, Aether, Petrolaether, Benzol, Tetrachlorkohlenstoff, Chloroform, Kohlendisulfid und Dioxan.

Es zeigten sich im Verlaufe der Versuche nur bei den Paprikaschalen und bei edelsüßen Paprika grössere abweichungen. Die Paprikaschalen enthalten viele Farbstoffe und derzeit noch wenig bekannte Harze, welche sich in den angeführten Lösungsmitteln neben den Fetten auch in stärkerem Masse lösen. Von den 8 Lösungsmitteln nehmen das Aceton und Dioxan eine exceptionelle Stellung ein, denn laut den Tabellen ist die Farbzahl äusserst klein und das gelöste Fett am wenigsten rein. (Kleinste Jodzahl, Rhodanzahl und Säurezahl.) Die entsprechendsten Lösungsmittel sind Petrolaether und Aether. Der Reihe nach folgen Tetrachlorkohlenstoff und Benzol.

**Magyar királyi Vetőmagvizsgáló Állomás, Budapesten.**

Igazgató: Dr. Degen Árpád.

**A vetőmagvizsgálóknak Wageningenben 1931. évi július hó 13—18-ig megtartott VI. nemzetközi kongresszusának eredményei.**

Irta: Dr. Degen Árpád.

A midőn folyó év július hó 13-án *Jonkherr Ch. I. M. Ruys de Beerenbruck* hollandiai belügy- és földművelésügyi miniszter úr a wageningeni mezőgazdasági főiskola aulájában a vetőmagvizsgálóknak VI. nemzetközi kongresszusát megnyitotta, elégtétellel állapította meg, hogy ezeknek a háromévi időközökben megtartott összejöveteleknek jelentősége — a résztvevők folyton emelkedő számát tekintve — növekedőben van. A wageningeni kongresszusra ugyanis 38 állam, 10 testület és 9 intézet jelentette be képviselőjét, ily módon a 31 „*Observer*“ címen résztvevőkkel együtt, 120 tagja gyűlt össze. Oroszország dacára annak, hogy orosz szaktársaink több cikket küldtek be, nem képviseltette magát.

Meg kell jegyezmem, hogy a résztvevők számának megszaporodása részben annak a szorosabb kapcsolatnak tulajdonítható, amelyet a vetőmagvizsgáló állomások a magkereskedőkkel, illetve ezeknek nemzetközi testületével létesítettek s amely azt eredményezte, hogy a legutóbbi vetőmagvizsgáló kongresszusokon a magkereskedők, viszont a magkereskedők kongresszusain a vetőmagvizsgálók kiküldöttjei is részt vesznek.

Ennek a közös érdeklődésnek hasznát könnyű megérteni, ha figyelembe vesszük azt a sok közös érdeket, amely a kereskedelmet a vetőmagvizsgálathoz köti. A vetőmagvak értékmegállapító tulajdonságainak felismerése annyi szakértelmet, annyi botanikai ismereteket tételez fel, amellyel a kereskedők nem rendelkeznek. Mivel pedig a kereskedelem utóbb reájött arra, hogy mily nagy haszonnal jár, illetőleg mennyi károsodást tud elkerülni avval, ha az általa forgalomba hozott magvoknak minden tulajdonságát ismeri, amidőn felismerte azt, hogy különösen a nemzetközi piacon csakis a tudományos intézetek segítségével tud sikeresen versenyre kelni, — oly szoros kapcsolat létesült a kereskedelem és a vetőmagvizsgáló állomások közt, amelyek régebben ellenséges szemmel nézték egymást — hogy szükségessé vált minden esetben, amidőn nemzetközi megállapítások kerülnek szóba, ezeket közös tárgyalások és közös megállapítások alapján rögzíteni.

Aki a dolgok fejlődését évtizedeken keresztül megfigyelhette, észrevehette, hogy ennek a belső kapcsolatnak előidézője voltaképpen a vetőmagvizsgálóknak általánosabb elterjedése volt, amelyet az utolsó évtizedek során jóformán minden kultúrállam bevezetett s amelynek folyamánaképpen a magkereskedelem természetesen oly nehézségekbe ütközött, amelyeket csakis a botanikai szakismeret igénybevételével tudott leküzdeni.

A wageningeni kongresszus nagy látogatottságát még az a körülmény is okolta meg, hogy oly fontos kérdések kerültek napirendre, mint a magvizsgáló módszerek nemzetközi szabályozása s a nemzetközi bizonyítványok szövegének s a laboratóriumi hibaeltéréseknek nemzetközi



megállapítása. Valamennyi tárgyát hosszadalmas és lelkiismeretes előmunkálat előzte meg.

A kopenhágai állomás évek hosszú során át vállalta azt a fáradságos és időtrábló munkát, hogy minden évben a földkerekség minden részében elszórt 60—63 magvizsgáló állomásnak szétküldött teljesen kiegyenlített 7—14 drb. magmintát s a beérkezett vizsgálati eredményeket feldolgozta, táblázatokba foglalta — eleinte az állomások nevének elhallgatásával, utóbb pedig nyíltan megnevezve az állomásokat. Ezeket a táblázatokat kinyomatta s szétküldötte az érdekelt állomásoknak kritikus megjegyzések kíséretében, amelyek igen sok esetben reámutattak az eltérések valószínű okaira, illetve azokra a hibákra, amelyeket egyes állomások elkövettek.

Evvel az eljárással, amelyen természetesen a mi állomásunk is részt vett, az évek során ki lehetett küszöbölni az eleinte némely esetben nagyon feltűnő eltéréseket s evvel meg tudtuk közelíteni azt az időpontot vagy állapotot, amelyben a nemzetközileg előírandó vizsgálati módszereket szabályzatba lehetett foglalni. Itt is egyes módszerek előzetes összehasonlító kipróbálása s a legmegbízhatóbb módszernek kiválasztása előzte meg a szabályzat megszerkesztését.

A kopenhágai állomástól függetlenül az utóbbi években még a wageningeni állomás is végzett, ill. végeztetett ilyen *nemzetközi összehasonlító magvizsgálati* kísérleteket. Valamennyi ily irányú *kísérletből végeredményképen az a fontos tény került ki, hogy a nagyforgalmu és ennek következtében gyakorlott személyzettel rendelkező vetőmagvizsgáló állomások eredményei között gyakorlati értelemben különbség nincsen.* Természetesen laboratoriumi hiba eltérésekkel ú. n. latitude-okkal mindig számolnunk kell s gyakorlati szempontból kielégítőnek kell mondanunk azt a megegyezést, amely a megengedhető laboratoriumi hibaeltérésen, amelynek nemzetközi megállapítása szintén napirenden volt, belül marad.

A kis állomások, amelyek valószínűleg csak névleg magvizsgáló állomások, mert nyilván sem kellő felszereléssel, sem gyakorlattal nem rendelkeznek, sok esetben nagyon eltérő eredményekhez jutottak. Az okok kiderítésén, a hiányok megszüntetésén dolgozik a kopenhágai állomás fáradhatatlan s a nemzetközi megegyezésért lelkesedő igazgatója, *Dorph-Petersen*, akit azért az óriási munkáért, amelyet önzetlen módon eddig végzett, a legőszintébb elismerés illeti meg. Ő mint a vetőmagvizsgáló állomások nemzetközi szövetségének (*Association Internationale des Stations d'Essais des semences*) elnöke, egyúttal a nemzetközi kongresszusnak is mozgatója, irányítója, a szó szoros értelmében lelke s valóban szerencsének kell tartanunk, hogy az utolsó kongresszuson újból elvállalta e nemzetközi ügyek vezetését.

A kongresszus megnyitását a tisztikar megválasztása követte. A kongresszus elnökéül Dr. I. I. L. *van Rijn* urat, Hollandiának a római nemzetközi mezőgazdasági intézeten képviselőjét, alelnökül *Dorph-Petersen*t, az amerikai *Munn*-t, a bolognai *Peglion* tanárt, volt olasz földművelésügyi minisztert, a berlini *Manasse*-t és csekélységgem, főtitkáruul a wageningeni magvizsgáló állomás igazgatóját s a kongresszus lelkes előkészítőjét *Dr. W. I. Franck*-ot választották.

A szakosztályok is megalakulván, a kongresszus hozzáfogott a munkához s a rendelkezésre álló öt napot a legszorgalmasabb munkára használta ki. Még a késő éjszakai órákat is gyakran a részletkérdések megvitatásának szentelt „*Round table discussions*“ foglalták le. A siker nem

is maradt el és elégtétellel állapíthattuk meg, hogy az összes eddig megtartott magvizsgálati kongresszus közt sikereiben ez volt a leggazdagabb. Az egyes előadások szövegét kinyomatva kaptuk kézhez, ami a tárgyalásokat lényegesen megrövidítette.

A kongresszusnak főtárgya — mint említettem — a vizsgálati módszerek nemzetközi szabályozása volt, avval a célzattal, hogy a módszereknek egyformává tételével, a földkerekség minden részén működő állomások vizsgálati eredményei is olyan megegyezést mutassanak, amely a bizonyítványok nemzetközi elismerését tenné lehetővé. Tehát, áruk kivitele esetén nem kell majd a kiviteli és beviteli országnak külön-külön megvizsgálnia az árukat abból a célból, vajjon a beviteli országban érvényben álló törvényeknek, ill. rendeleteknek megfelelnek-e, ugyanez az eset a rendes kereskedelmi forgalomnál az eladó és vevő közt.

Első pillanatban a dolog nagyon egyszerűnek látszik. Előírom és nemzetközileg elfogadtatom az egyöntetű vizsgálati módszereket s ekkor az eredmények is meg fognak egyezni. Azonban a valóságban nem így van ez. A legpontosabban körülírt vizsgálati módszerek mellett, nem is szólva az eltérő helyi viszonyokról, eltérő éghajlatokról, a módszerek alkalmazási módjában is oly eltérések fordulhatnak elő, amelyek az eredmények egyöntetűségét veszélyeztetik. Már egyforma vizsgálati módszereket is nehéz egy szakemberekből álló testülettel elfogadtatni, mert ott úgyszólván mindegyiknek vannak már speciális eljárásai, előre megalkotott nézetei, megrögzött eszméi, amelyek mellett nehéz őket meggyőzni valamely az övéktől eltérő eljárás célszerűbb, helyesebb voltáról. A legtöbb eltérést azonban mégis a módszereket alkalmazók teljesen eltérő képzettsége okozza. A kongresszus más alkalommal foglalkozott már a vetőmagvizsgálóktól megkövetelendő képzettséggel, emellett pedig a személyzet egy részének nemzetközi kieserülésének szükségességével is, ezt a kérdést tehát csak röviden érintetem. Az intézetek elhelyezésének módja (víz-, gázszolgáltatás, levegő tisztasága stb.), különösen pedig berendezéseknek hiányai is lényeges eltéréseknek okozói lehetnek. Csak nemrég esett meg velünk is egy külföldi állomással közösen végzett kísérlet alkalmával, hogy a külföldi állomás egy fűmag vizsgálatánál nem használt diaphanoskopot s ennek következtében teljesen eltérő eredményhez jutott.

Ha nem ilyen okok okoznák az eltéréseknek legnagyobb részét, a vizsgáló állomásoknak már régóta megegyező eredményekhez kellett volna jutniok, Mert egy valóban kitűnő vizsgálati módszert, ill. szabályzatot adott ki már évekkel ezelőtt a német „*Verband Landwirtschaftlicher Versuchs-Stationen*“<sup>1</sup>, mely sok évtizedes munka eredménye volt s valóban a nemzetközi magvizsgáló szövetség is gyorsabban érhetne volna el célját, ha egyszerűen ennek a „*Technische Vorschriften*“ c. szabályzatnak csak egyik-másik hiányát egészítette volna ki.

Nekünk Magyarországon is voltak hivatalosan előírt vizsgálati módszereink, még pedig 1898-ból,<sup>2</sup> tehát a legrégebbiek közül való. Ezekre szükségünk volt, amikor országunkban 6 vetőmagvizsgáló állomás működött s a vizsgálati eredmények alapján maghamisítási törvényt kellett

<sup>1</sup> Technische Vorschriften für die Prüfung von Saatgut. Landw. Vers. Stat. Band CVII. Heft 1—2, 1928.

<sup>2</sup> A mezőgazdasági termények, termékek és cikkek forgalmazásáról szóló 1895. évi XLVI. t. c. végreh. alk. a magvizsgálatoknál alkalmazandó módszerek. A földm. m. kir. miniszter kiadványa 1898. 14. szám.

végrehajtanunk. Természetesen egybevágó vizsgálati eredményekre lett volna nekünk is szükségünk, azonban, sajnos, ezt nem minden esetben sikerült elérnünk. A módszerek szabályzatában csak nagy általánosságban írhattuk elő az eljárásokat, mert mihelyt részletekbe bocsátkoztunk volna, oly leküzdhetetlen akadályokba ütköztünk volna, mint pl. abba, hogy egyik vetőmagvizsgáló állomásnak székhelyén nem volt légszuszogáltatás. Ahány állomásunk volt, annyiféle felszerelés — ilyen körülmények között egyöntetűséget minden esetben elérni természetesen nekünk sem lehetett.

A vizsgálati eredmények egyöntetűségének elérésénél a legnagyobb nehézségeket nem is az eszközök, csirázató készülékek stb. különeműsége okozza, hanem magában a vizsgálandó anyagban, a magban rejlő oly tulajdonságok, amelyeknek megítélésében a szakemberek nézete eltér. Már a törött vagy sérült magvak megítélésénél is eltérések lehetségesek s még inkább a sérült és törött csirák megítélésénél. Ezek a látszólag ép magvakból kifejlődő sérült vagy törött csirák, amelyeknél csak a csirázás 4. vagy 5. napján vesszük észre, hogy vagy a sziklevelek leválnak, vagy a gyökérke törött le, avagy más olyan sérülést mutatnak, amelyek alapján már a csiráztatási folyamat során megállapítható, hogy ezekből ép növény nem fejlődhetik. Ezek kizárólag a rossz, gondatlan cséplés v. hereféléknél a legubózás okozatai, amidőn a mag erősebb nyomást kap, amelyet a maghéj ruganyosságánál és boltozatos szerkezeténél fogva kitart ugyan, azonban a mélyében elhelyezett s kevésbé ruganyos csira már megszenved.

Ezeket a törött és rendellenes fejlődésű csirákat vonultatta fel a kongresszus folyamán több előadó (*Dorph Petersen* és több más, más tárgyú előadása során, rajzokban és vetített képekben), úgyhogy most már meglehetősen tisztázott az a kérdés, hogy milyen sérülés mellett áll be az az eset, hogy a csirából nem fejlődik növény. Figyelmet érdemel *Bredemann* (Hamburg) hozzászólása, hogy az alacsony hőfok és a túlnedves csiraágy is okozhatja a rendellenes csirákat, magasabb hőfok és kevésbé nedves csiraágy alkalmazása mellett a regeneratio esélyei is javulnak. A másik, a magban rejlő oka az eltéréseknek az ú. n. keményhjú magvak, amelyek különösen a pillangóvirágúaknál gyakoriak. Ezek mind csirázhatnak, amiről meggyőződhetünk, ha maghéjukat tüvel megsértjük. A budapesti állomáson valamennyit a csirázóképesekhez számítjuk is. Azonban más intézetekben más a felfogás. Régebben  $\frac{1}{3}$  részüket, újabban 50 százalékukat számítják a csirázóképesekhez, reméljük, hogy megjön még az az idő is, amikor a többi állomás is a mi felfogásunkat fogja osztani. Az amerikaiak már most is megteszik.

A keményhjúúságról figyelmet érdemlő előadást tartott *Bredemann* tanár, a hamburgi intézet igazgatója. Szerinte a keményhjúúság nem praeformált, hanem a raktározás alkalmával a testa beszáradása következtében áll be. Minél szárazabb és melegebb levegőn tartják a magot, annál nagyobb százalék keményhjú mag lesz az áruban. Némi kétséggel kell ezt a megállapítást fogadnunk, mert ha csupán az éghajlat — ebben az esetben a raktári éghajlat — volna a keményhjúúságnak okozója, ennek az összes valamely áruban foglalt magvakra ki kellene terjednie, holott a magvak csak bizonyos százaléka váltott keményhjúvává. Tehát mégis valami más oknak is kell közrejátszania, amely egyes magvaknak ilyen hajlandóságát elősegíti. A másik rendkívül érdekes és fontos megállapítása *Bredemann*-nak az, hogy a keményhjúúság *reverzibilis*. Ez

azért fontos, mert ez magyarázná meg azt, hogy odakinn, a szabad természetben, a keményhjútság jóformán eltűnik s a híres *Nobbe*-féle kísérlet óta nem igen figyeltek meg hasonló esetet. Legutóbb 1931 őszén a münchen-nymphenburgi növénytermesztési kísérleti telepen volt alkalmam látni, hogy a keményhjú és nem keményhjú lucernamagvakkal bevetett parcellák között általánosságban különbség nem látszott s a hozamban sem mutatkozott.

A keményhjú magvak kérdését külön bizottság tárgyalta. Javaslata: a *Trifolium pratense*-nél és a *Medicago sativa*-nál a keményhjú magvaknak fele, a többi pillangósvirágú magjánál az  $\frac{1}{3}$  része számítható a csírázottakhoz.

Ennek a bizottságnak, sajnos, nem lehettem tagja (több bizottság egyidejűleg tárgyalta), mert ilyen javaslatához nem járulhattam volna hozzá. A lóhere- és lucernamag egy kategóriába helyezése is kifogás alá esik, mert az eredetileg keményhjú mag, ha későbbben kicsírázik, más-képpen érvényesül a 4—5, sőt 10—12 évig is használt lucerna-, mint a 2 évig használt lóherevetésben.

Az arankavizsgálatok egyöntetősége egy, a budapesti intézet által kidolgozott vizsgálati módszer elfogadásával biztosítva lett. Ennél a kérdésnél főképpen a vizsgálandó minták egyforma mennyisége a döntő. Azonban elég vitát idézett elő az a kérdés, vajjon a herefélékben előforduló arankamagvakat tisztán csak *nagyságuk* avagy *fajuk* szerint kell megkülönböztetni. Minden arankafaj ugyanis különböző nagyságú magot hozhat létre, azonban mezőgazdasági szempontból, különösen az előidézhető kár megítélése szempontjából egészen más megítélése alá esnek a nagymagvú amerikai arankafajok (*Cuscuta arvensis*, *suaveolens*, *Gronowii*, *indecora* stb.), mint a rendellenesen nagyra fejlődött közönséges herefojtó arankánknak a magja. Hosszú vita után az előbbi, helyesebb felfogás győzött.

Ha tehát ilyen vitás kérdések szabályozásával valamivel közelebb is jöttünk a vizsgálati eredmények várható jobb megegyezéséhez, marad még sok más kérdés, amely a nemzetközi kereskedelem megkönnyítése érdekében megoldandó.

Ilyen volna az ólomzárolási eljárások egyöntetősége oly államokban, amelyekben vetőmagvakat ólomzárolnak.

Egy külön bizottság foglalkozott a származás megállapítására vonatkozó kérdésekkel. Különböző magvak, fűmagvak, de különösen a hereféle magvak származásához (középeurópai, magyar, olasz, francia, spanyol, turkesztáni, délafrikai, argentinai stb.) fontos gazdasági érdekek fűződnek, amennyiben a déli és a tengermelléki éghajlat befolyása alatt termesztett növények ridegebb éghajlat alatt más-képpen viselkednek, mint a kontinentális éghajlat alatt termesztettek. A származás felismerése bizonyos, az egyes provenienciákat jellemző s az áruból ki nem tisztítható gyommagvak alapján lehetséges. Ezeknek a gyommagvaknak száma a modern tisztító gépek tökéletesítésével arányban fogy. Azonban egyike-másika mégis az áruban marad s a megmaradókhoz tartozik a *Helminthia cchioides* nevű jellegzetesen földközítenger-melléki, tehát délvidéki gyomnak a magja. Ez a gyom sajnos, eredeti hazáján kívül nagyon elterjedt (valószínűleg a régebben kedvelt provence-i lucernamaggal), így Franciaország  $\frac{3}{4}$  részében, észak felé Párisig; a mi országunkban már régebben ismerjük Bács-Bodrogyéból, újabban Csongrád-, Csanád- és Baranya-megyei lucernamagban is megtaláljuk a magját, ami az egyébként kitűnő

minőségű lucernamagvak értékét rontja, mert a *Helminthia*-magot tartalmazó árut mindenütt olasz vagy délfranciának fogják minősíteni. Magát a *Helminthia* növényét Szent-Endre vidékén is meg lehet találni. A *Helminthia* jelentősége miatt nagyon élénk vita fejlődött a francia és a svájci magvizsgálók közt. Előbbiek hivatkozva arra, hogy a *Helminthia* Páris vidékéig terjed észak felé, kifogást emeltek az ellen, hogy a közép- és északfrancia áruk a *Helminthia* miatt délfranciáknak minősítessenek. Ezzel persze a franciák ellenkezésbe jutottak szaktársaikkal, akik ragaszkodtak ahhoz, hogy a *Helminthia* déli származást jelent.

Meglehetősen feltűnést keltett *Todaro* bolognai tanár felszólalása, aki egyáltalán tagadta a származási vizsgálatok jelentőségét s azt állította, hogy a származásnál fontosabb, hogy a mag nemesített, bőhozamú lucernatövek ivadéka legyen. Ez az olasz nyelven előadott felfogása természetesen ellentétben áll az összes nem olasz magvizsgálók és növénytermesztők nézetével.

*Dr. Grisch*, a zürichi állomás vezetője, megemlítette, hogy a svájciak, akik régebben előszeretettel vásárolták a valamikor kitűnő schwarzwaldi lóheremagot, ezt most már nem keresik, mert a schwarzwaldiak a jóminőségű vetőmagvakat eladták s francia maggal pótolták, ezzel pedig a schwarzwaldi lóherét teljesen elrontották. Ennek következtében a svájciak újabban csak északfrancia lóheremagot vásárolnak.

Ez az eset reánk magyarokra nézve is nagyon tanulságos. Nálunk kitűnő lucernamag terem; ebből sok évben annyit visznek ki, hogy vetőmagnak sem marad. A hiányt silány olasz maggal pótolják. De még ha van is elegendő magyar magunk, gazdáink számos cikkünk, figyelmeztetésünk ellenére mégis szívesebben veszik az olasz magot, mert ez sokkal olesóbb. Így persze magunk alatt vágjuk a fát. Az olasz utántermesztett növény nem egyenértékű a nálunk akklimatizált és megedzett, „magyar lucerna“ néven ismert növénnyel, ezenkívül pedig az olasz maggal délvidéki gyomokat hoznak be, amelynek egy része itt meghonosodik és még akkor is kárt okoz, ha a délvidéki növény nálunk a szigorú telek alatt megedződik és ismét a magyar lucerna tulajdonságait vette fel.

A nemzetközi magforgalomban is nagyfontosságú javaslatot terjesztett elő *Dr. L. C. Doyer* kisasszony (Wageningen) egy évek során előkészített tárgyról: a vetőmagvak egészségi állapotának elbírálásáról és véleményezéséről. A vetőmagvak vizsgálata, különösen a csiráztatás során némi fertőző betegség (p. o. *Phoma Betae*, *Pythium Debaryanum*, *Colletotrichum*, *Ascochyta*, *Fusarium*, penész stb.) már a csiranövénnyen is felismerhető. *Anyarozs*, *kő- és golyóüszög* pedig a tisztasági vizsgálat folyamán kerül megfigyelésre.

A javaslat lényege, hogy a magvizsgálók a magvak egészségi viszonyaira nézve az értesítvényekben csak akkor adjanak felvilágosítást, ha ezt a beküldő kéri, kivéve az anyarozsot és az üszköket, amelyek ártalmas idegen alkatrészeknek minősítendőek.

Habár a javaslat nem mindenben felel meg a mi intézetünkben dívó eljárásnak, a nemzetközi értesítvények kiállításánál ehhez kell tartanunk magunkat.

A többi elhangzott előadásról most már csak rövidesen emlékezhetem meg.

*Dr. Chmelar* (Brünn) a — magvizsgálati úton csak kivételes esetben lehetséges! — fajtaazonosság megállapításáról, *Dr. Mercer* (Belfast) pedig

azokról a tapasztalatokról tartott előadást, amelyeket a *Gentner*-féle *Lolium*-meghatározó módszer körül szerzett.

*Gentner* (München) fedezte fel legelőször azt a nagyon feltűnő jelenséget, hogy a szálkátlan állapotban az angol perje-mag termésétől nagyon nehezen megkülönböztethető olasz perje (*Lolium multiflorum*) csirájának gyökérkéjé szűrő papíron csiráztatva és ultraviola sugarakkal megvilágítva, foszforeszkál. Ugyanúgy viselkedik a *L. temulentum* és a *L. remotum*, szóval az egynyáréltű *Lolium*-fajok is. Ez a módszer tehát kétes esetekben diagnosztikus értékű. Meg kell jegyezni, hogy intézetünkben is egy alkalommal felmerült kritikus kérdést, amidőn egy olasz perjemag beküldője az általunk a rendes (*Hellbo*-féle) vizsgálati módszerünkkel megállapított *Lolium-perenne*-tartalmat kétségbe vonta, úgy oldottuk meg, hogy a magot Münchenbe küldtük, ahol a kvarzlámpával végzett vizsgálat a *Gentner*-féle reakció alapján beigazolta meghatározásunk helyességét. Azóta ismét foglalkoztunk ezzel a valóban feltűnést keltő és eddig még megmagyarázhatatlan jelenséggel, *Groh* tanár úr szívességéből az Állatorvosi Főiskola kvarzlámpáját véve igénybe.

A fluoreszkálás valószínűleg valamely, a magból vízzel kioldott vegyület okozta, mert a csiranövényt borító fedőlapon is észlelhető, észlelhető továbbá *Harmath dr.* úr megfigyelése szerint a beszáradt szűrő-papirosnak azon a helyén, ahol a *Lolium* csiranövénye feküdt.

Mindenesetre egy oly jelenséggel állunk szemben, mellyel érdemes volna physiologiai szempontból is foglalkozni.

*Hillmann* (Washington) a különböző *Agrostis*-fajok és változatok meghatározásáról tartott előadást, amelyek az amerikai kereskedelemben előfordulnak. Talán említésre méltó, hogy Amerikában a sport-térségeket az *Agrostis vulgaris*-nak tarackot hajtó, törpe változatával gyepesítik be.

*Dr. Buchinger* (Linz) arról a kérdéstről tartott előadást, vajjon (az általa szerkesztett és nálunk is ismert — csiráztató készüléken megállapítható) szívóerő meghatározások felhasználhatók-e fajtaazonosság megállapításokra? Véleménye szerint lehetséges lesz, ha sikerülni fog módszerét még bizonyos irányokban megjavítani.

*Bredemann* (Hamburg) e tárgyhoz szólva, reámutatott arra, hogy a mag eredeti víztartalma, kora, származása, darabsúlya stb. lényegesen megzavarhatja a tisztán csak a szívóerő meghatározása útján nyert eredményeket, úgyhogy valóban úgy áll a dolog, ahogyan az előadó is állította, hogy módszere csak teljes kiépítés után válik használhatóvá.

*Prof. Lakon* (Hohenheim) az erdei fák magjainak csiráztatásáról beszélt.

*A. Toole* (Washington) által javasolt földkísérletek, amelyekkel Amerikában a csiráztatási eredményeket ellenőrzik, az európai szakemberek részéről erős ellenzésre talált.

*Dr. Gadd* (Stockholm) a *Cerealia*- és *Leguminosa*-magvak csiráztatásáról adta elő tapasztalatait, végül csekélységgem *Arsène Puttemans* tanár úrral, a rio de janeiroi magvizsgáló intézet igazgatójával, közösen végzett tanulmány eredményeit ismerttettem, amelynek célja volt megállapítani, vajjon van-e befolyása a hosszabb tengeri szállításnak a vetőmagvak csirázóképességére? A kérdés úgy vetődött fel, hogy 1928-ban a római kongresszus alkalmával *Puttemans* tanár arról panaszkodott, hogy Braziliában nem tudnak európai főzélékeket s egyéb növényi termékeket termesztetni, mert ezeknek magja csiraképtelen állapotban érkezik meg s a szállítók — mint közismert tényre — arra hivatkoznak, hogy a hosszú

tengeri út a csirázóképességet tönkre teszi. Amidőn azt állítottam, hogy ezt nem hiszem el, mert legalább is a vetőmagvak víztelenítésében és légmentes elzárásában birtokában vagyunk olyan eljárásnak, amely a magvakat inaktíválja, vagyis az élettani és a chemiai átalakulásokat a minimumra szorítja. Megállapodtunk abban, hogy kölcsönösen küldünk egymásnak egy sorozat különböző magot, ezt Budapesten és Rio de Janeiroban megcsiráztatjuk, minden minta felét előzetesen kiszárítjuk 50—55 C°-on s légmentesen záró üvegekben küldjük el; a kísérleteket a magvak újabb kicserélése után megismételjük. Az eredmény az volt, hogy a tengeri szállítás káros befolyása mesének bizonyult. Sem a ki nem szárított, sem a kiszárított, sem az üvegekbe zárt, sem a papírtasakokban küldött magvak csirázási százalékában nem mutatkozott olyan eltérés, amely a laboratóriumi hiba-latitude-ot lényegesen meghaladta volna, még akkor sem, ha kétszer utaztattuk őket az egyenlítőn át. Azonban érdekes tény gyanánt derült ki az, hogy a Braziliában néhány hónapig időzött magvak sokkal nagyobb arányban veszítették csirázóképességüket, mint az Európában maradtak. Ebből folyik, hogy a brazíliaiak a magvakat úgy rendeljék meg, hogy a felhasználási időponthoz közel érkezzenek meg; raktározás esetén pedig a *száraz* és *hűvös* raktár az, amely konzerválólag hat.

Legyen szabad végül fellívnom a figyelmet azokra a terjedelmes és nagy szorgalommal összeállított bibliographiákra, amelyeket a kongresszus alkalmából a wageningeni állomás állított össze és bocsát áruba és amelyeknek előttünk fekvő kötetei a csirázás és az általános, a magvakra vonatkozó bibliográfiát tartalmazza, állítólag az egész világirodalom bibliográfiáját állította össze. Erről persze nehéz meggyőződnünk, azonban sajnálattal tapasztaljuk, hogy p. o. a csirázásra vonatkozó és intézetünkben készült egyik legfontosabb munka, *Kozma Dénesnek* „Gyommagvak a talajban“ című dolgozata, a praehistorikus magvakra vonatkozó irodalom felsorolásában pedig *Deininger Imrének* a lengyeli és aggteleki leletekre vonatkozó, a magyar irodalom legfontosabb ilyen természetű dolgozata, továbbá *Staub Mór-nak Pax-nak* dolgozatai hiányzanak, hiányzanak *Neuweiler-nak* rendkívül fontos dolgozatai, úgyhogy a hiányok nem kizárólag a magyar irodalmat illetik.

Azonban mindezeknek a hiányoknak dacára őszinte elismeréssel kell fogadnunk a wageningeni állomásnak ezt a nagy szorgalommal összeállított munkáját, amely az adatoknak célszerű csoportosítása révén is úgyszólván nélkülözhetetlen segédkönyve lesz az említett tárgykörrel foglalkozóknak.

**M. kir. József-Műegyetem Élelmiszerchemiai Tanszék, Budapesten.**

Vezető: Dr. Vuk Mihály, műegyetemi ny. r. tanár.

**Az Egyesült Államok földművelésügyi minisztériumának szervezete és az élelmiszerek, drogok és rovarirtószerek forgalmának ellenőrzésével megbízott szervezet működése.**

Irta: Dr. Karácsonyi László, műegyetemi adjunktus.

1908-ban Dr. Sigmond Elek műegyetemi tanár úr ugyanezen folyóirat hasábján rendkívül érdekes közlemény keretében foglalta össze az Északamerikai Egyesült Államok mezőgazdasági kísérlet- és tanügyének tanulmányozása közben szerzett értékes tapasztalatait. Kiterjeszkedett a földművelésügyi minisztérium egyes, őt érdeklő osztályainak, a központi kísérletügyi hivatal és az egyes államok kísérleti állomásainak, az állami egyetemek mezőgazdasági szakosztályainak és a kísérletügyi és tanügyi szakemberek kooperatív működésének ismertetésére.

A Smith Jeremiás-féle ösztöndíj élvezetében magam is meglátogattam Washington D. C.-ben a földművelésügyi minisztériumot és a hatáskörébe tartozó kísérletügyi intézményeket, később néhány kísérleti állomást, mivel azonban ez nem tartozott munkaprogrammom főpontjai közé, az ilyen természetű tanulmányok folytatására sajnos aránylag csak igen kevés időt fordíthattam. Mindazonáltal úgy vélem, hogy mégsem végzek egészen felesleges munkát, midőn az ott szerzett adatokat a mezőgazdasági kísérletügyi terén működő hazai szakférfiak rendelkezésére bocsátom, mert egyrészt az említett közlemény megjelenése óta hosszú idő telt el s ezalatt nyilvánvalóan bizonyos változásoknak kellett előállniuk, másrészt érdeklődési körünk nem fedvén teljesen egymást, minden bizonnyal lesznek olyan pontok is, melyek az előző cikkben nem lelhetők fel.

Elsősorban a földművelési minisztérium szervezetét kívánom ismertetni, azután pedig rátérek az élelmiszerek, drogok és rovarirtószerek forgalmának szabályozására hozott törvények végrehajtására hivatott és csak 1927-ben alakult szervezet működésére.

**A földművelésügyi minisztérium szervezete.**

A minisztérium élén az államtitkár (secretary of agriculture) áll. Feladata a mezőgazdaságnak tágabb értelemben vett fejlesztése; vezeti és ellenőrzi a department működését és megszabja az egyes osztályok munkaprogrammját. Az office of the secretary az államtitkár személyi irodáján kívül magában foglalja a helyettes államtitkár, a tudományos, szabályozó és fejlesztő munka (scientific, regulatory, and extension work) vezetésével megbízott igazgatók, a személyi és pénzügyi igazgatás, az információs iroda vezetőjének, valamint az ügyésznek hivatalát.

Az elnöki és pénzügyi osztály (office of personnel and business administration) hatásköre a minisztérium személyzeti ügyeire és pénzügyi tevékenységére terjed ki.

Az információs iroda (office of information) intézi a kiadási és nyomdai ügyeket, gondoskodik a minisztérium tudományos személyzete munkájának népszerű formában való közzétételéről, ellátja a sajtót a mező-



gazdaság körébe vágó legújabb anyaggal, naponta gyakorlati irányú rádió-előadásokat tart és ugyancsak a rádió útján feleleteket ad a hozzá intézett kérdésekre.

*A központi kísérletügyi hivatal* (office of experiment stations) irányítja és ellenőrzi a mezőgazdasági kísérleti állomások működését, a külföldi hasonló állomások munkálkodását nyilvántartja és azt az érdekeltekkel megismerteti.

*A mezőgazdaságfejlesztő szolgálat* (extension service) szorosan együttműködik az állami mezőgazdasági főiskolákkal a mezőgazdaság fejlesztésére irányuló törekvésekben, az először művelés alá vett területeken letelepülő farmereket szakszerű tanácsokkal látja el. Továbbá feladatai közé tartozik az állami mezőgazdasági kiállítások előkészítése és szervezése, valamint a minisztérium ismeretterjesztő filmtévénységének megoldása.

*A meteorológiai osztály* (weather bureau) feladata az időjósítás, víz-állásjelentés, a kereskedelem, hajózás és repülés szempontjából fontos adatok közlése, nemkülönbén az ország klimatikus viszonyaira vonatkozó anyaggyűjtés.

*Az állattenyésztési osztály* (bureau of animal industry) az ország állatállományának és húsiparának védelmével és fejlesztésével van megbízva és tudományos kutatásokat is folytat állattenyésztési és takarmányozási kérdésekben, valamint a háziállatokat fenyegető járványok leküzdésére.

*A tejtermelési osztály* (bureau of dairy industry) a tej- és tejtermékek gyártásának és hasznosításának problémáival foglalkozik, új alapelveket és módszereket dolgoz ki.

*A növénytermelési osztály* (bureau of plant industry) munkakörébe főleg a növények kártevőinek kipusztítására, a növénynemesítésre és a helyes növénytermesztésre, a gazdasági növények hasznosítására és hasznos külföldi növények meghonosítására irányuló kísérletek tartoznak. Az osztály kísérleti telepeket és laboratóriumokat tart fenn az Egyesült Államok minden e tekintetben fontos vidékén, melyek az állami mezőgazdasági főiskolákkal és kísérleti állomásokkal működnek együtt.

*A kémiai és talajvizsgáló osztály* (bureau of chemistry and soils) működése három irányú: 1. kémiai és technológiai kutatás; 2. talaj-, 3. műtrágyavizsgálatok. Az első csoport működési köre a kémiai tudománynak a mezőgazdaság fejlesztésére való gyakorlati alkalmazása, eljárások kidolgozása a mezőgazdasági termékek hasznosítására, élelmiszerek biológiai vizsgálata, beleértve azok fiziológiai hatását az emberi szervezetre, javított módszerek kidolgozása az élelmiszerek gyártására, konzerválására, stb. 2. talajvizsgálókat magukban foglalják a talajtérképezést és a talajok osztályozását, értékelését, mechanikai, kémiai, mikrobiológiai szempontból való vizsgálatát, továbbá a trágyák és talajjavítószerek hatásának tanulmányozását. A 3. csoportba a műtrágyavizsgáló és a műtrágyagyártó eljárások tanulmányozása tartoznak.

*Az entomológiai osztály* (bureau of entomology) a gazdasági entomológia területén folytat kutatásokat, hogy megállapítsa a mezőgazdasági, kert- és gyümölcskultúra szempontjából kártékony és hasznos rovarok életkörülményeit, gyakorlati módszereket dolgozzon ki a kártékonyak irtására és a hasznosak taenyésztésére. Érdeklődési köre kiterjed a méhtenyésztésre is, úgyszintén az ember és a háziállatok egészségét veszélyeztető rovarokra.

*Az élettani felügyelőség* (bureau of biological survey) a vadon megfigyelésével foglalkozik. Tanulmányozza a vadon élő állatok és növények életkörülményeit, szaporodását és földrajzi eloszlását, állami és más szervezetekkel karöltve törekszik arra, hogy a hasznos vadak és a prémet szolgáltató állatok szaporodását elősegítsék és hogy a kártékonyakat irtásák.

*A mérnöki osztály* (bureau of public roads) a minisztérium mérnöki munkáit végzi és két alosztálya van. Az egyik az útépitőmérnökség, mely különösen az — azt hiszem kétségen felül a világ legkitünőbb minőségű és legügyesebben tervezett — országúthálózatának kiépítésével foglalkozik és annak jókarbantartására felügyel. A másik a mezőgazdasági mérnöki alosztály, melynek hatáskörébe a farmok öntözése és csatornázása, a gazdasági gépészet és építészet, valamint hasonló műszaki problémák tartoznak.

*A mezőgazdaságtani osztály* (bureau of agricultural economics) tanulmányokat végez a mezőgazdasági termelés és értékesítés közgazdasági kérdéseiben, ezekről közleményeket bocsát ki, statisztikai adatokat gyűjt és publikál, közléseket tesz a termelés körülményeiről, a rendelkezésre álló készletek nagyságáról, a termékek kereskedelmi forgalmáról, piaci áráról és a külföldi piacok helyzetéről.

*A háztartástani osztály* (bureau of home economics) — ilyen is van! — a háztartástan kérdéseivel, az ételmezés, ruházkodás, házépítés és felszerelés problémáival foglalkozik és a közönséget alkalmas anyag rendelkezésre bocsátásával az újságok, folyóiratok és a rádió útján felvilágosítja.

*Az erdészeti igazgatás* (forest service) az egyes államok kormányzatának segítségével szervezi a nemzeti erdők védelmét, ahol szükséges erdősítésekét végez, kutatásokat folytat a racionális erdőgazdálkodásra nézve és gondoskodik, hogy az óvott vízgyűjtő-területek az erőműveket, öntözőműveket és a városokat elegendő vízzel lássák el.

Mindezen feladatok közt az erdészeti szolgálatnak a legtöbb gondot kétségtelenül az erdőtűzek leküzdése okozza, melyek az amerikaiak szerint főleg elemi csapásokra vezetendők vissza, az igazság azonban az, hogy bár villámcsapás természetesen ott is előfordul, a tűzek hasonlíthatatlanul nagyobb részét a week-endező és szabadban táborozó lakosságnak az esti táborítűzek (camp fire) romantikus hangulata iránt való nosztalgiája és a kirándulók amerikai stílusú gondatlansága okozza. Az egyes vidékeken majdnem rendszeresen fellépő katasztrofális szárazságban könnyen elképzelhető, hogy milyen következményekkel jár egy-egy ilyen elhagyott táborítűz, vagy akár egy eldobott cigaretta is. Nyáron az újságok állandó rovattát képezi a hatalmasabbnál hatalmasabb erdőtűzek regisztrálása. Ilyenek nyomát bőven volt alkalmam látni. Az északkaliforniai, oregoni, washingtoni, idahoi őserdőkben olykor egészen megdöbbentő a pusztítás; száz mérföldken át rohog a vonat megfeketedett, néha még üszkös csonkok hátrahagyásával letartolt erdők mellett és között.

*A növénykereskedelem-ellenőrzés* (plant quarantine and control administration), melyet 1928 júliusában szerveztek meg, felelős azért, hogy növénybetegségeket ne hureoljanak be a külföldről, hogy a belföldön esetleg fellépő növénybetegségek, vagy rovarok okozta járványok elterjedését, a járvány által sújtott vidéknek vesztégzár alá való helyezésével megakadályozza. — Mielőtt például az utas Kalifornia határát átlépi, ellenőrző közegek meggyőződnek arról, hogy az illető nem vis-e magával gyümölcsöt. — Az osztály további feladatát képezi, hogy az exportra kerülő növényeket és növényi termékeket megvizsgálja, a kifogástalannak talált áru-

ról bizonyítványt állítson ki, hogy a külső országok egészségügyi rendelkezéseivel való alkalmazkodást lehetővé tegye.

*A gabonakereskedelmi osztály* (grain futures administration) különösen a gabonahatáridőüzletre ügyel fel, a piacok helyzetéről naponta adatokat gyűjt, gondoskodik arról, hogy hamis hírek forgalombahozatala az árak normális alakulását ne zavarja meg és a kormány által fenntartott ügynökségek segítségével tanulmányozza a szemtermények és azok termékeiben mutatókó kínálatot és keresletet, a kezelési és szállítási költségeket és a fogyasztói árat.

Nagyon szép és értékes a minisztérium *könyvtára*, mely a különböző osztályok és hivatalok szakkönyvtári anyagával együtt mintegy 205,000 kötet felett rendelkezik és 3300 különböző folyóiratot járát. Kitűnő katalógusa van, mely az Egyesült Államokban fellelhető mezőgazdasági és rokon tudományok irodalmának tökéletes bibliográfiáját nyújtja.

### **Az élelmiszerek, drogok és rovarirtószeresek forgalmának szabályozására hivatott szervezet (a food, drug, and insecticide administration)**

1927 július 1-én kezdte meg működését azon céllal, hogy bizonyos, „a nemzet közegészségügye és gazdasági jóléte szempontjából fontos áruknak” tiszta voltára és helyes deklarációjára hozott törvényeknek a földművelésügyi minisztérium által való végrehajtásában közreműködjen.

A 6 törvény, melynek végrehajtásával a szervezet megbízott: az élelmiszer- és drogtörvény (food and drugs act), a rovarirtószer-törvény (insecticide act), a maróméreg-törvény (caustic poison act), a gyanta- és terpentintörvény (az ú. n. naval stores act), a tea-törvény (tea act) és a tejbehozatali törvény (import milk act).

*Az élelmiszer- és drogtörvény* megtiltja akár gyártott, akár természetes, de hamisított, vagy helytelenül deklarált élelmiszerek, élvezeti cikkek, takarmányok, drogok és gyógyszerek forgalombahozatalát. *A rovarirtószereskről rendelkező törvény* célja a farmerek, gyümölcsstermelők, kereskedelmi kertészek, állat- és baromfitenyésztők megvédése attól, hogy olyan rovar- vagy gombairtó szereket vegyenek, melyek vagy gyengébb hatásúak a hirdetettnél, vagy nem hozzák meg az ígért eredményt, vagy pedig a növényekre vagy állatokra károsak. *A maróméreg-törvény*, midőn bizonyos címkézést ír elő, azt a célt szolgálja, hogy a háztartásokat ammónia, lúg, karbolsav és más hasonló anyagok használatából eredhető balesetek ellen megoltalmazza. *A gyanta- és terpentintörvény* minőségi állandókat ír elő a gyanta- és terpentintermékekre és felhatalmazza a minisztériumot, hogy az érdekelt fél kérésére és költségére az árut megvizsgálja vagy minőségi fok szerint osztályozza, továbbá hogy ezen áruügyleteknél előforduló csalásokat megakadályozza. *A tea-törvény* minden az Egyesült Államokban eladásra kínált teának vizsgálatára nézve intézkedik és csak az olyan áru behozatalát engedi meg, mely minőség, tisztaság és a fogyasztásra való alkalmasság tekintetében megfelel a kormány által megállapított szabványoknak. *A tejbehozatali törvény* pedig megtiltja olyan tejnek és tejszínnek az országba való bevitelét, mely vagy nem az előírt egészségügyi feltételek mellett termeltetett, vagy nem egészséges állatoktól származott, vagy a határra való érkezésekor nem felel meg bizonyos pontosan körülírt követelményeknek.

A mintegy 500 főnyi személyzet igazgatási tisztviselőkből, vegyészekből, fizikusokból, bakteriológusokból, mikroszkópikusokból, entomológusokból, növényi patológusokból, állatorvosokból, gazdaságokból és más spe-

cialistákból, nemkülönben felügyelőkből áll, a szükséges segédhivatali és kiegészítő személyzettel. Az egész személyzetnek  $\frac{2}{5}$  része a Washington D. C.-i központban, a többi a különböző állomásokon működik. Az Egyesült Államok 16 vezető kereskedelmi városában vannak fiókállomások mint körzeti székhelyek, azon cikkek államközi és külkereskedelmi forgalmának ellenőrzésére, melyekre az említett hat törvény hatálya kiterjed. Ezek a körzetek, melyek az ország egész területét magukban foglalják, 3, egy keleti, egy középső és egy nyugati kerülethez tartoznak, New York, Chicago és San Francisco székhellyel. A keleti kerülethez tartozó állomások: Baltimore, Boston, Buffalo, New York, Philadelphia és Savannah, a középsőhöz: Chicago, Cincinnati, Kansas City, Minneapolis, New Orleans, St. Louis; a nyugatihoz pedig: Denver, Los Angeles, San Francisco és Seattle. Ezeken felül van egy fiókállomás San Juanban (Porto Rico) és egy Rouses Pointban (N. Y.), mely utóbbi a Kanadából az Egyesült Államokba irányuló tejbehozatal ellenőrzésére hivatott. A két utóbbi állomás adminisztratív szempontból a new yorki kerülethez tartozik.

A szervezet szoros kapcsolatot tart fenn az egyes államok és városok azon tisztviselőivel, akik a hatáskörükbe tartozó területen élelmiszerek, takarmányok, drogok, rovar- és gombairtószerek, valamint maró mérgek gyártásának és forgalmának ellenőrzésével foglalkoznak. A szövetségi tisztviselők illetékessége ugyanis csak az olyan árukra terjed ki, melyek államközi vagy külforgalom tárgyát képezik, vagy pedig a „District of Columbia“-ban vagy az Egyesült Államok „territoriumai“-n készültek vagy kerülnek eladásra. Az egyes államok belső forgalma nem tartozik hatáskörünkbe. Az egyes államok mindazonáltal ezen termékek forgalmának szabályozására szintén törvényeket hoztak, melyek a közönség részére nagyjában hasonló védelmet nyújtanak, mint a szövetségi törvények az egész ország fogyasztói számára.

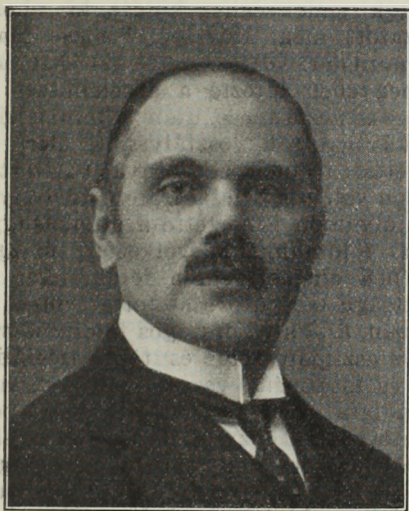
A fentebbi együttműködés megvalósítására felállított hivatalnak az a rendeltetése, hogy minden érdekelt számára a szükséges információt megadja és tisztviselőinek technikai és adminisztratív természetű ügyekben segítségére legyen. A hivatal azon törekvésében, hogy az állami és városi hasonló szervezetekkel szoros kapcsolatot tartson fenn, az Egyesült Államok területén, Kanadában, Porto Ricóban és Hawaiiiban működő több mint 100 osztállyal létesített összeköttetést és ennek révén a központi igazgatás állandóan jelentéseket kap a különböző hamisításokról és szabálytalan deklarációkról és az egyes államok és városok tisztviselőinek segítségével sokkal hatásosabb ellenőrző tevékenységet fejthet ki, mint ha csak a saját személyzetére volna utalva.

#### Referat.

**Institut für Lebensmittelchemie der Kgl. Technischen Hochschule, Budapest.**

Vorstand: Prof. Dr. M. Vuk.

*Dr. Ing. L. Karácsonyi* bespricht im obigen Artikel die Organisation des Ackerbauministeriums der Vereinigten Staaten und die Tätigkeit des Organs für die Kontrolle des Verkehrs von Lebensmitteln, Drogen und Insektenvertilgungsmitteln.



## Dr. Grabovszky Miklós

ministeri tanácsos

1878—1932.

Folyó évi február hó 19.-én a magyar királyi mezőgazdasági kísérletügyi és szakoktatási intézetek ormára kitűzött gyászlobogó adta a külső jelét annak a mély gyásznak, amely ezeket az intézményeket érte: *dr. Grabovszky Miklós*, a kísérletügyi és szakoktatási ministeriumi főosztály vezetője egy hirtelen támadt betegség áldozata lett.

Bár csak rövid ideig állott e főosztálynak élén és így a szorosabb kapcsolatok még alig fejlődhettek ki, mégis a régebbi, az elnöki osztály főnöki ügyköréből származó érintkezések oly szeretettel teljes viszonyt teremtettek közte és a nevezett szakok alkalmazottjai között, hogy váratlan halála a legőszintébb sajnálkozás és részvét érzetét váltotta ki bennünk.

*Dr. Grabovszky Miklós* az átlagosnál jóval több természetrajzi ismeretekkel rendelkezett, folyton tanult, olvasott és gyarapította tudását, így fejlődhetett ki közöttünk a kölcsönös megértés, az ő részéről pedig a felismerése annak, hogy mezőgazdaságunkat csakis a tudományos alátámasztás, a kísérletügyi s a tanügy fejlesztése emelheti magasabb fokra; innen ered előszeretete a két szaknak művelői iránt, amelynek már akkor adta számos tanujelét, amidőn még szociológiai, nevezetesen mezőgazdasági munkásügyeknek szentelte tevékenységét s eközben szerzett bő tapasztalatokat elmaradottságunkról.

\*

*Dr. Grabovszky Miklós* 1878 március hó 13-án született Ungvárott. A középiskola elvégzése után Budapesten a Kereskedelmi Akadémiát, majd pedig a budapesti kir. m. tud. egyetem jogi fakultását végezte el, amelytől 1906-ban államtudori oklevelet nyert. 1898-ban mint napidíjas kezdte meg állami szolgálatát, 1906-ban nyerte el első tisztviselői kinevezését. Kezdetben a vízügyi főosztály ügykörébe eső személyi és közgazgatási természetű ügyek elintézésével bízott meg; 1908-ban *Darányi* minster a felvidéki kirendeltséghez küldte ki, ahol 1910-ben a vezető helyettesítésével bízott meg. 1917-ben Temes-, majd Fejér-megyében a hadseregszállítás ministeri biztosa lett; 1918-ban mint kormánybiztos-helyettes több vármegyében intézte a közlélemezés ügyeit az összeomlásig. A kirendeltségek megszűnése után a ministerium központjába, a mezőgazdasági munkásügyek ügyosztályának élére került; 1922-ben a főosztály főnök-helyettesi teendők ellátásával bízott meg. Ebben a minőségében kiváló szerepe volt a szociális irányú törvények alkotásában. Számos előadásban, tanfolyamon ismertette a munkásügyi kérdéseket, lelkes támogatója volt a földmunkás-szövetkezeti mozgalomnak. Szociális irányú tevékenységének elismeréseül a földmunkás vállalkozó szövetkezetek ellenőrző bizottsága tagjául választotta; helyet foglalt az O. K. H. felügyelő bizottságában, a „Falu“ országos földművesszövetség és a Gazdaszövetség igazgató-választmányában és több szociális és közművelődési egyesület, szövetség és intézmény vezetőségében. A háború tartama alatt kifejtett buzgó szolgálata elismeréseül a II. oszt. polgári hadi érdemkereszttel lett kitüntetve. 1926-ban a ministerium elnöki osztály főnöki teendőinek ellátásával bízott meg; ebben a minőségben érte őt 1927-ben a ministeri tanácsossá való kinevezés. 1931 augusztus havában a mezőgazdasági szakoktatási és kísérletügyi főosztálynak vezetését vette át. Valamennyi ügykörét fáradhatatlan szorgalommal, buzgalommal, hozzáállással és kimagasló teljesítőképességének latbavetésével látta el.

Ügykörének többszöri megváltoztatásában osztozott a ministeri tisztviselők rendes sorsában. Reá nézve ez avval az előnnyel járt, hogy látóköreit, ismereteit bővíthette annál is inkább, mert minden új ügykör őt arra serkentette, hogy tárgyát a legalaposabban megismerje. Kedvenc tárgya azonban mégis a szociológia volt, amelybe a rendesnél jobban elmélyedt, úgy hogy a magyar földművelési munkásügyet nálánál jobban csak kevés ember ismerte. Látva földművelésügyünk, különösen a kiscgazdák és a falu nagy elmaradottságát, egy másik hivatását a szak tudásnak a kiscgazdakörök közé való juttatásában ismerte fel. Ezt a „gazdatitkár“ intézménnyel vélte elérhetőnek, amely intézménynek az új földművesgeneráció oktatásának irányítása, a gazdakörök látóköreinek kibővítése, működésének kiszélesítése, különösen pedig a szövetkezeti eszmének a terjesztése lett a hivatása; evvel nemcsak azt az ellentétet akarta megszüntetni, amely a nagybirtok tervszerű üzeme, észszerű megművelése és kereskedelmi vonatkozásban is tökéletesebb kezelése — szemben a kis, főképpen parasztbirtok sok helyt még nagyon kezdetleges művelése és kezelése közt még mai napon is fennáll, hanem egyúttal a mai napon szinte kétségbeejtő helyzetbe került diplomás gazdáknak is óhajtott új kereseti lehetőséget nyújtani.

Kiegyensúlyozott, egyenes, nyílt és őszinte jelleme, gyermekkorából magával hozott és élete végéig megőrzött romlatlan kedélye, az emberi gyengeségeknek megbocsátó megértése jellemezte minden tettét és keltett iránta bizalmat és szeretetet. S ha igaz, hogy kis emberek annak

örülnek, amit mástól elvehetnek, a nagy emberek pedig annak, amit másnak adhatnak, akkor *Grabovszky Miklós* a nagy, a lelkületekben nagy és gazdag emberek közé tartozott, — mert adott és ha mást nem adhatott, adott az ő értékes barátságából, kifogyhatatlan jó és becsületes lelkéből.

Lelke mélyében idealista volt, hitt abban, hogy még a bekövetkezett áldatlan viszonyok közt is a kisemberek, a munkások, a nyomorútak felsegítésével meg lehet javítani helyzetünket; hitt abban, hogy néhány becsületes, erős akaratú, hozzá hasonló gondolkozású ember összefogása e téren sokat tehet; ilyen idealistákra ma nagyobb szükségünk van, mint valaha!

Hálával fogjuk őrizni emlékét!

*Dr. Degen Árpád.*

\*

Nachruf an Dr. Nikolaus Grabovszky, den am 19 Februar l. J. plötzlich verstorbenen Vorstand der Abteilung für landwirtschaftliches Versuchswesen und Unterricht im Kön. ungarischen Ackerbauministerium, der sich in dieser, sowie in seiner früheren Eigenschaft als Vorstand des Präsidialbureaus, ferner im Laufe seiner langjährigen Tätigkeit als Vorstand der Abteilung für landwirtschaftliches Arbeitswesen, hauptsächlich durch seine Betätigung auf dem Gebiete der sozialen Gesetzgebung, nicht zuletzt aber durch Einführung der Institution der landwirtschaftlichen Berater („Gazda-titkár“), die den Zweck verfolgen durch Rat und Tat die Angelegenheiten der Kleinbauern und des Dorfes zu fördern, unvergängliche Verdienste erworben hat.

*Dr. Árpád von Degen.*

## Közlemények.

A m. kir. földművelésügyi minister folyó évi május 24-én 48.892/IX. 2. szám alatt kelt rendeletével *Grenczer Béla* kir. fővegységst megbízta a Kísérletügyi Közlemények szerkesztésével.

A m. kir. vallás és közoktatásügyi minister f. évi július 22-én 19.282. sz. alatt kelt rendeletével *dr. Maucha Rezsőnek*, a m. kir. halélettani és szennyvíztisztító kísérleti állomás adjunktusának a kir. m. Pázmány Péter tudományegyetem bölcsezzettudományi karán a hydrologiai életfeltételek című tárgykörből egyetemi magántanárrá történt képesítését jóváhagyólag tudomásul vette és neveztetet ezen minőségben megerősítette.

2413/el. IX. 2. 1932. szám.

A m. kir. földművelésügyi minister előterjesztésére a mezőgazdasági tudományos és kísérletügyi tisztviselők tiszti személyzetének létszámában *dr. Emszt Kálmán* főgeológust m. kir. mezőgazdasági kísérletügyi főigazgatóvá az V. fizetési osztályba kinevezem.

Budapest, 1932. évi június hó 30. napján.

*Horthy s. k.*

*Purgly Emil s. k.*

2414/el. IX. 2. 1932. szám.

A m. kir. földművelésügyi minister előterjesztésére *Faltin Adolf* és *dr. Griell Kálmán* kísérletügyi főigazgatói címmel felruházott kísérletügyi igazgatóknak a kísérletügyi főigazgatói jelleget és *Diczyty Dezső* kísérletügyi igazgatónak a kísérletügyi főigazgatói címet adományozom.

Budapest, 1932. évi június hó 30. napján.

*Horthy s. k.*

*Purgly Emil s. k.*

2415/el. IX. 2. 1932. szám.

A m. kir. földművelésügyi minister előterjesztésére *Baán Lajos* m. kir. gazdasági tanácsos, kísérletügyi igazgatói címmel és jelleggel felruházott I. osztályú kísérletügyi főadjunktust mezőgazdasági kísérletügyi igazgatóvá a VI. fizetési osztályba és *dr. Réthly Antal* orsz. meteorológiai és földmágnességi intézeti aligazgatói címmel és jelleggel felruházott II. osztályú m. kir. főmeteorológust m. kir. orsz. meteorológiai és földmágnességi intézeti aligazgatóvá a VI. fizetési osztályba kinevezem.

Budapest, 1932. évi június hó 30. napján.

*Horthy s. k.*

*Purgly Emil s. k.*

A m. kir. földművelésügyi minister 1932. évi június 30-án 2162/1932. eln. számú rendeletével *dr. Butujás Gyula* m. kir. mezőgazdasági kísérletügyi főadjunktusi címmel felruházott II. oszt. m. kir. mezőgazdasági kísérletügyi főadjunktust a VII. fizetési osztályba I. osztályú m. kir. mezőgazdasági főadjunktussá és *dr. Miskolcsey Antal* II. osztályú kir. fővegységst a VII. fizetési osztályba I. osztályú kir. fővegységsszé nevezte ki.

A m. kir. földművelésügyi minister folyó évi július 21-én 2555/el. számú rendeletével a m. kir. földtani intézet igazgatói teendőinek ellátásával *dr. Lóczy Lóczy Lajos* egyetemi nyilvános rendes tanárt bízta meg.

A m. kir. földművelésügyi minister 1932. évi június 30-án 2163/el. számú rendeletével *Dobos István* és *Horváth István* szakaltiszteket műszaki altisztekké, *Török János*, *Toma Mihály* és *Németh János* I. osztályú altiszteket szakaltisztekké, *Sárdi János* II. osztályú altisztet I. osztályú altisztté s végül *özv. Kölös Jenőné* kiségitő szolgát II. osztályú altisztté nevezte ki.



A M. KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTER KIADVÁNYA

XXXV. KÖTET 1932 JÚLIUS-DECEMBER 4-6. FÜZET

# KISÉRLETÜGYI KÖZLEMÉNYEK

KÖZREBOCSÁJTJA

A M. KIR. FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTERIUM MEZŐ-  
GAZDASÁGI KISÉRLETÜGYI TANÁCSA

SZERKESZTI

**GRENCZER BÉLA**  
KIR. FŐVEGYÉSZ



BULLETIN DES STATIONS AGRONOMIQUES EXPÉRIMENTALES HONGROISES.

MITTEILUNGEN DER LANDW. VERSUCHSSTATIONEN UNGARNS.

REPORTS OF THE HUNGARIAN AGRICULTURAL EXPERIMENT STATIONS.

BOLLETTINO DELLE STAZIONI SPERIMENTALI AGRICOLI UNGHERESI.

PALLAS RÉSZVÉNYTÁRSASÁG SAJTÓJA BUDAPEST  
1932.

SZERKESZTŐSEG ÉS KIADÓHIVATAL  
BUDAPEST, V., KOSSUTH LAJOS-TÉR 11.  
FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISTERIUM.

ELŐFIZETÉSI DÍJ EGY ÉVRE 16 P.

Postatakarékpénztári számla: Budapest 48.281.

## A XXXV. KÖTET, 4–6. FÜZET TARTALMA.

*Orsz. m. kir. Növénytermelési Kísérleti Állomás.*

<i>Villax Ödön dr.</i> : Tanulmány fontosabb here-, bükköny-, borsófélék és csillagfürt gyökérgumóinak képződéséről .....	189
<i>M. kir. Mezőgazdasági Növénybiokémiai Intézet, Budapesten.</i>	
<i>Bodnár János dr. és Róth Evelin Lili dr.</i> : Higanysók hatása a magcsírázásra....	198
<i>M. kir. Tejgazdasági Kísérleti Állomás Magyaróvárott.</i>	
<i>Gratz Ottó dr.</i> : A gyűjtött és savótejszín megjavítása kimosás útján .....	205
<i>Kir. magy. Pázmány Péter Tudományegyetem Közegészségtani Intézete.</i>	
<i>Frölich Erzsébet dr.</i> : A Liebermann-Székely-féle zsírmeghatározás alkalmazása mikro-zsír- és zsírmeghatározásra .....	213
<i>M. kir. Mezőgazdasági Vegykísérleti és Paprikakísérleti Állomás, Szeged.</i>	
<i>Tompos Albert és Horváth István</i> : A rizs fényezettségének megállapítása .....	217
<i>M. kir. Alföldi Mezőgazdasági Intézet keretében önállóan működő Kender- és Lentermelési Kísérleti Állomás, Szegeden.</i>	
<i>Mohácsi Tivadar</i> : Az olajlen aetheres extraktjának növekedése a növény fejlődése folyamán .....	223
<i>M. kir. Gyógynövénykísérleti Állomás, Budapest.</i>	
<i>Janicsék Miklós</i> : Új adat az illóolajok gyakorlati értékeléséhez .....	233
<i>M. kir. Kertészeti Tanintézet.</i>	
<i>Dr. Husz Béla</i> : Az alma májfoltossága .....	237
<i>Győr szab. kir. város vegyvizsgáló állomása.</i>	
<i>Lusztig László</i> : Adatok az 1932. évi magyar selyembútról .....	241
<i>Országos m. kir. Chemiai Intézet és Központi Vegykísérleti Állomás Budapest.</i>	
<i>Tornóczy Ernő</i> : Néhány szó a kénsavval roncsolható rész meghatározásához kenőolajokban .....	244

### INHALT. — MATIÈRES. — CONTENTS.

*Agricultural Experiment Station for Plant Industry — Magyaróvár.*

<i>Dr. Ö. Villax</i> : Study on the forming of root nodules of some important leguminous plants .....	189
Summary.....	197

*Kgl. ung. Pflanzenbiochemisches Institut in Budapest.*

<i>Prof. J. Bodnár u. Dr. Lili E. Róth</i> : Die Wirkung der Quecksilbersalze auf die Samenkeimung .....	198
Referat .....	204

*Kgl. ung. milchwirtschaftliche Versuchsanstalt in Magyaróvár.*

<i>Dr. O. Gratz</i> : Die Verbesserung von Sammel- und Molkenrahm durch Auswaschen ...	205
Zusammenfassung .....	213

*Royal Hungarian Dairy Experiment Station, Magyaróvár.*

<i>Dr. O. Gratz</i> : Improving of gathered- and wheycream through washing with water and skimmed-milk .....	205
Summary .....	213

*Hygienisches Institut der Universität in Budapest.*

<i>Dr. E. Frölich</i> : Die Anwendung der Liebermann-Székely'schen Fettbestimmungsmethode für die Bestimmung von Kleinsten Mengen von Fett und Fettsäure .....	213
Referat .....	216

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

<i>A. Tompos u. St. Horváth</i> : Über die Untersuchung von polierten und nicht polierten Reis .....	217
Referat .....	223

*Kgl. ung. Versuchsstation für Flachs- und Hanfbau in Szeged.*

<i>T. Mohácsi</i> : Steigerung des Aetherextraktanteiles im Laufe der Entwicklung des Ölleines .....	223
Referat .....	233

*Kgl. ung. Heilpflanzenversuchsstation in Budapest.*

<i>N. Janicsek</i> : Eine neue Angabe zur praktischen Beurteilung der aetherischen Öle ...	233
Referat .....	236

*Kgl. ung. Gärtnerische Lehranstalt in Budapest.*

<i>Prof. Dr. B. Husz</i> : Über die Leberfleckigkeit der Äpfel (apple-scald) .....	237
Referat .....	240

*Chemische Kontrollstation der Stadt Győr.*

<i>L. Lusztig</i> : Angabe zur Zusammensetzung der in Ungarn im Jahre 1932. produzierten Kokonen und Rohseide .....	241
Referat .....	244

Orsz. m. kir. Növénytermelési Kísérleti Állomás.

Igazgató: Gyárfás József.

Tanulmány fontosabb here-, bükköny-, borsófélék és csillagfürt gyökérgumóinak képződéséről.

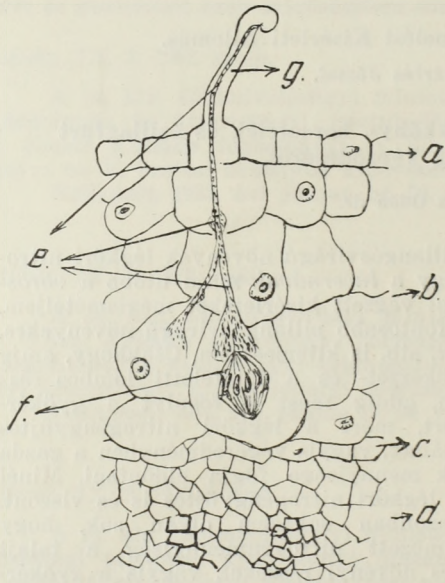
Irta: Villax Ödön dr.

Az a nagy jelentőség, amely a pillangósvirágú növények légköri nitrogénygyűjtésében rejlik, késztet arra, hogy a lucernával, majd utóbb a vörösherevel, baltacimmal és nyúlzapukával végzett kísérleteket megismételjem, továbbá, hogy e vizsgálatokat a többi fontosabb pillangósvirágú növényekre, mint a borsó-, bükkönyfélék, csillagfürt, stb. is kiterjesszem. Csakhogy, amíg kezdetben a gyökérgumón kívül a gyökérszövet- és a földfeletti lombos rész mennyiségét is figyelemmel kísértem, addig most a fősúlyt a gyökérgumókra fektettem. Tettem ezt azért, mert a légköri nitrogénygyűjtés mennyiségének, így a talaj gazdagodásának, vagyis végeredményben a gazda hasznának nagyságát a gyökérgumók mennyisége fogja eldönteni. Minél több a gyökérgumó, annál több lesz a légköri nitrogénygyűjtés is és viszont.

A gyökérgumók mennyisége azonban sohasem olyan sok, hogy kizáróan a gyökérgumókban felhalmozott nitrogénmennyiség a talajt számbavehetően gyarapítaná. Az összes növényi részeket, vagyis a gyökérszövetet, gumókat és földfeletti részt 100-nak véve, a gyökérgumók mennyisége átlagosan csak 1–2%-ot tesz ki és csak kivételesen éri el a 3–7%-ot. Eppen ezért a gyökérgumók mennyisége a gyűjtött nitrogén mennyiségére közvetlenül jelentősebb hatással nincs, annál nagyobb azonban a közvetett hatás, amennyiben minél több a gyökérgumó, annál nagyobb mértékben lesz a talajban visszamaradó gyökérszövetnek és az elvitt termésnek nitrogénje légköri eredetű. *A gyökérgumók tehát a légköri nitrogénygyűjtés mértékének jelzői, indikátorai lesznek.*

Általánosságban a vizsgálatok során megállapítható volt, hogy a kikelés után, mihelyt a növények asszimilációs munkája megkezdődik, a vizsgált növényeknél kedvező körülmények között a *Bacillus radicolica* azonnal megindítja a támadást a növény ellen, és a gyökérszörszálakon keresztül a gyökér kéregsejtjeibe hatol. Itt e kis baktériumok elszaporodnak, miáltal izgatják a szöveteket, amely egy erőteljes sejtszaporodást, végeredményben pedig a gyökér felületén képződő daganatot, gumócskát fog eredményezni, amely a kikelést követő 2–3. héten szabad szemmel is jól látható (1., 2. kép). *Thornton* pl. az első gumócska megjelenését a lucernánál a szikleveleket követő egyetlen előlévél kifakadásakor már tapasztalta (1). E körülményt csak azért tartom fontosnak megemlíteni, hogy rámutassak arra, hogyha lucernánál már a 3. levél megjelenésekor gumócska látható, akkor — mivel a baktériumok gyökérbehatolásához és a gumócska képződéséhez idő kell — a fertőzésnek úgyszólván a radikula megjelenése időszakában kell megtörténnie. Tehát a légköri nitrogénasszimilálás is hamarabb bekövetkezik, mint az általában a köztudatban van. Ezt egyébként lucerna-munkámban is kifejtettem.<sup>2</sup>

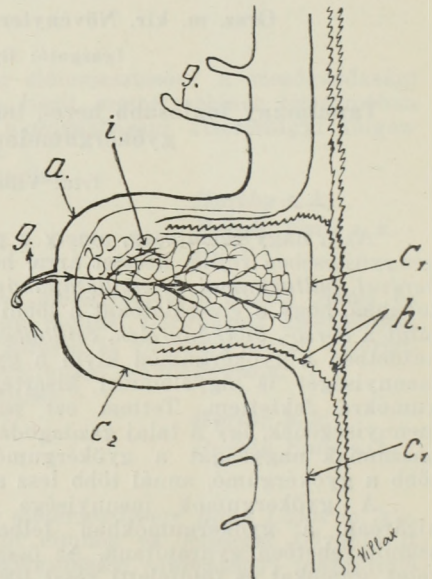
A gyökérbe hatolt nitrogéngyűjtő baktériumok a képződött gyökérgumók sejtjeinek belsejében, hogy úgy nevezzem, a *baktériumtartó* sejtekben élnek, amelyek a test többi sejtjeinél jóval nagyobbak és sötétebb színűzödésűek. E baktériumtartó sejteken kívül a gyökér, illetve a gumócska külső szövetei vannak (3., 4. kép). Maguk a baktériumtartó sejtek szoros kapcsolatban állanak az edénynyalábokkal, illetve a gyökér szállító szöveveivel. A baktériumok a talajszemesék között levő, illetve innen a sejtközötti járatokba áramló levegőből asszimilált nitrogénfeleslegüket, amely már szaporodásukhoz nem szükséges, anyanövényüknek adják át s viszont az



1. kép. — Fig. 1.

1. kép. A *Bacillus radiculicola* behatolásának útja a gyökérszőrszálakon keresztül az elsődleges kéregbe lucernánál: *a* = epiblema, *b* = elsődleges kéreg, *c* = endodermis, *d* = középponti henger, *e* = a behatolás útja a sejteken keresztül, *f* = a behatolt baktériumok izgatásának hatására osztódó sejt, *g* = gyökérszőrszál.

Fig. 1. Infection of *Bacillus radiculicola* through the root-hairs at lucerne. *a* = epiblema, *b* = cortex, *c* = endodermis, *d* = stele, *e* = way of infection through the cells, *f* = dividing cells, *g* = root hair.



2. kép. — Fig. 2.

2. kép. A fertőzés menete bükkönynél: *g* = gyökérszőrszál, *a* = epiblema, *c*<sub>1</sub> = endodermis, *c*<sub>2</sub> = másodlagos endodermis, *h* = edénynyalábok, *i* = baktériumtartószövet (Thornton nyomán vázlatos rajz).

Fig. 2. Progress of infection at vetch. *g* = root hair, *a* = epiblema, *c*<sub>1</sub> = endodermis, *c*<sub>2</sub> = secondary endodermis, *h* = vascular, *i* = infected tissue (After Thornton).

anyanövénytől cserébe szénhidrátot vesznek. Ez a folyamat kb. a virágzás kezdetéig tart, mely időtájt éri el a nitrogénasszimilálás tetőfokát. Virágzás után a további nitrogénasszimilálás csökken, a gumókban levő nitrogén egy részét még a növény felhasználja, majd a baktériumok javarésze bakterioiddá alakul, a gumók ráncosodni kezdenek, a gyökérről leválnak s ott rendszerint humifikálódva a talaj nitrogénkészletét gyarapítják. A gumók leválása, illetve felrepedése után a bakterioiddá nem alakult baktériumok a gumócskából kikerülve a talajban tovább élnek, sőt a legújabb kutatások szerint kisebb mértékben még pillangósvirágú növények nélkül is képesek nitrogén asszimilálásra.<sup>2</sup>

Hogy virágzás táján e baktériumok a gumócskákbán mily mértékben képesek nitrogént halmozni, annak bizonyítására szolgáljon alábbi vizsgálatom:

Megnevezés — Denomination		Légszáraz-anyag N-tartalom virágzás elején % (homoktalaj) N-content of air-dry material at the beginning of blooming (sandy soil) per cent
Lucerna — <i>Lucerne</i>	gyökérgumó — <i>nodule</i>	7,0
	gumómentes gyökér — <i>root</i>	3,2
Vöröshere — <i>Red clover</i>	gyökérgumó — <i>nodule</i>	6,9
	gumómentes gyökér — <i>root</i>	3,2
Baltacim — <i>Lain foiss</i>	gyökérgumó — <i>nodule</i>	4,4
	gumómentes gyökér — <i>root</i>	2,0

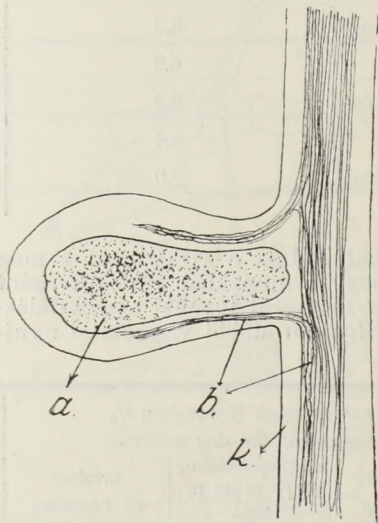
Hogy továbbá a gyökérgumók nitrogéntartalma a virágzástól a mag beéréséig mily mértékben csökken, vagyis hogy a gumókban levő nitrogént a növény mily mértékben használja fel, mely nitrogént további asszimilálással a baktérium már nem bír pótolni, arra *Stoklasa* alábbi vizsgálatai nyújtanak adatokat.<sup>7</sup>

Megnevezés — Denomination	A szárazanyag N-tartalma % N-content of the dry material		
	virágzáskor at blooming	magképződéskor at forming of seed	éréskor at ripening
Gyökérgumó — <i>Nodule</i> . . . . .	5,2	2,6	1,7
Gumómentes gyökér — <i>Root free from nodules</i> . . . . .	1,6	1,8	1,7

A szakirodalom adatai szerint mindegyik pillangós növényfajnak, helyesebben növénycsoportnak meg van a maga külön *Bacillus radicolica* fajtája, amely csak azt a növényt képes megtámadni, amelyhez tartozik, illetve más pillangóst csak nagyon kis mértékben fertőz. Így a *Trifolium* nemzetségnek külön, a *Medicago*, *Trigonella* és *Melilotus* nemzetségnek együtt, a *Pisum* és a *Vicia* nemzetség egy részének ugyancsak együtt, a szójának külön, stb. meg van a maga *Bacillus radicolica* fajtája. E baktérium fajták egy része, amint azt jelen kísérletek is igazolják, a természetben igen el lehetnek terjedve, másik része azonban csak nagyon szórványosan fordul elő. Így a paszulyon, melynek nitrogéngyűjtő baktériuma *Thornton* szerint a 6. csoportba<sup>1</sup> tartozik, csak nagyon szórványosan, az 5. csoportba tartozó szóján pedig csak oltással tapasztaltam gumó keletkezését, mind bányahomokon, mind pedig az Állomásnak pillangósokat jól termő kísérleti vályogtalaján. Ugyanekkor a hereféléknél, melynek nitrogéngyűjtő baktériumai az 1. csoportba tartoznak, továbbá a 2. csoportbeli lucernaféléknél, a 4. csoportbeli borsó- és bükkönyféléknél, stb. még a 2 méter mélységből származó s előzőleg pillangóst nem termelt bányahomokon is intenzív volt a gumófejlődés. E közvetett adatok kétségtelenül a *Bacillus radicolica* faj különböző fajtái mellett szólnak, mit egyébként tudományos szempontból ma már eléggé tisztázott oltási eljárások is igazolnak, habár mikroszkópai vizsgálá-

lattal e csaknem  $1\ \mu$  széles és  $3\text{--}4\ \mu$  hosszú, pálcikaalakú baktériumok között különbség nem mutatható ki. Annál nagyobb és annál jellegzetesebb azonban a különbség e különböző baktériumfajták hatására a növényi gyökérzetben keletkezett gumócskákban. E tekintetben 4 növénynél vettem a gumócskákat részletesebb vizsgálat alá.

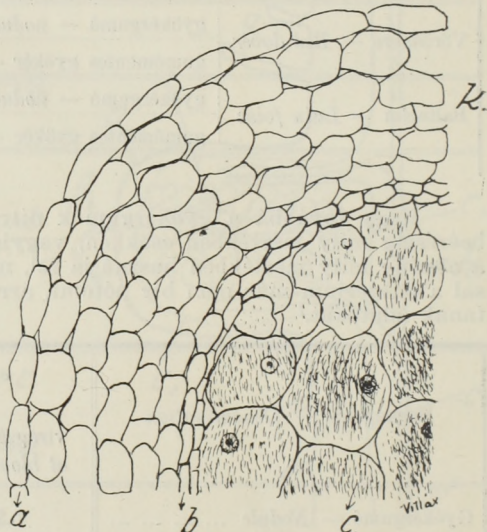
Több száz növényen eszközölt vizsgálatok alapján megállapítható volt, hogy a vizsgált növények közül legnagyobb gyökérgumókat a *baltacim* fejlesztette. E növénynél az egyedülálló gyökérgumók átlagosan a  $4\text{--}5$  mm hosszúságot és  $1\text{--}2$  mm szélességet elérik. Igen gyakori az egymásból sarjadzó, egész rózsaszerűen kivirágzó alak, amely az előbb közölt szám adatok-



3. kép. — Fig. 3.

3. kép. Gumósgyökéreg-keresztmetszet a baltacimnál (csekély nagyítás). *a* = baktériumtartó szövet, *b* = edénynyalábok, *k* = kéreg.

Fig. 3. Section of the nodule of sainfoin (somewhat enlarged). *a* = infected tissue, *b* = vascular, *k* = cortex.



4. kép. — Fig. 4.

4. kép. Baltacingumócskarészlet keresztmetszete a gumó vége felé eső harmad közepe táján (kb. 1000-szeres nagyítás). *a* = exodermis, *b* = endodermis, *c* = baktériumtartósejtek, *k* = kéreg (eredeti rajz).

Fig. 4. Section of a part of nodule of sainfoin towards the end of the nodule (enlarged 1000 times). *a* = exodermis, *b* = endodermis, *c* = bacteria containing cells, *k* = cortex.

nál lényegesen nagyobb szokott lenni. A legnagyobb gumó, mit találtam, számos egymásból sarjadzó alakkal 11 mm hosszú és 16 mm széles volt. E növény gyökérgumójára jellemző még a rőt vörös szín, mely a gumóvégeken elvilágosodik, továbbá a durva szövet.

A *lucerna* gyökérgumói nagyságra a baltacim után következnek. Alakjuk hosszúkás, vége felé kissé kiszélesedő, s telt. Gyakori az egymásból sarjadzó alak, de ez nem oly mértékű, mint a baltacimnál. Az egyedülálló gumók  $3\text{--}4$  mm hosszúak s  $1\text{--}1.5$  mm szélesek. A legnagyobb gumó, amit találtam, 5 mm hosszú és 4 mm széles egymásból sarjadzó négy ággal. Színeződésük a burgonyahéjhoz hasonló barna.

A legkisebb gyökérgumói a *vöröshere*nek vannak. Rendszerint  $2\text{--}2.5$  mm hosszúak,  $0.7\text{--}1$  mm szélességgel. 4 mm hosszúnak és 3 mm szélesnek



5. kép. Gyökérgumóalakok. 1. lucernánál (*Medicago sativa*), 2. vörösherenél (*Trifolium pratense*), 3. baltacinnál (*Onobrychis viciifolia*) és 4. nyúlzapuka (*Anthyllus vulneraria*). A méreteket a képen látható mm-beosztás jelzi (eredeti rajz).

Fig. 5. Shape of the nodules of the 1. lucerne, 2. red clover, 3. sainfoin, 4. kidney vetch (Original drawing).





találtam a legnagyobb gumót. Gyakori a sonkaalak. Egymásból való sardjás ritka. A gumók fiatal korban sem annyira teltek, mint a lucernánál, vagy még inkább mint a nyúlzapukánál. Színeződésük sötétkékes-szürke.

A *nyúlzapuka* gumói gömbölyűek, néha dupla gömbösek. Átmérőjük 1.5–2 mm, kivételesen 3–3.5 mm is lehet. Igen teltek és szép élénk sárga színeződésűek.<sup>8</sup>

A felsorolt 4 növénynél az említett gumóképződést különböző talaj-nemen és különböző években is mindig egyformának találtam. A gumók említett nagysága, alakja és színeződése tehát karakterizálja az illető növényfajnál a gyökérgumókat. Hogy e jellegzetes gumóalakok a *Bacillus radicola* különböző fajtáinak a hatása folytán jöttek-e létre, avagy pedig e jelleg kialakulásában a különböző fajú növények különböző gyökérszöve-teit kell-e keresnünk, vagy mindkettőt, arra vizsgálataim nem terjedtek ki. Annyi azonban kétségtelen, hogy a gumóra a gyökérszövet szerkezeté, színeződése, stb. feltétlen nagy hatása.

A nitrogénygyűjtőgumók képződésének az erősségére számos ismert és ismeretlen tényezők lehetnek hatással. E tényezők a gyakorlat szémszögéből csak annyiból bírnak jelentőséggel, amennyiben azok mesterségesen befolyásolhatók, hogy így azután a gumóképződés, illetve a légköri nitrogén-gyűjtés is fokozható legyen.

Ezeknek a többé-kevésbé ismert tényezőknek a hüvelyesek gumóképződésére való hatását többen tanulmányozták. *Jones* a hőmérséklet és a nedvesség,<sup>9</sup> *Freed* a talaj szerkezeté,<sup>3</sup> *Sehneidewind*,<sup>10</sup> *Kerpely*,<sup>11</sup> *Woltmann*,<sup>12</sup> stb. pedig a talaj tápláló-anyagtartalma és a trágyázás szémszögéből vizsgálták a gumóképződést.

A talajnem és a trágyázással kapcsolatban magam is végeztem kísérletet a földfeletti termés-, gyökér- és a gyökérgumók mennyiségének megállapítására (13), sőt azt is vizsgáltam, hogy az említett tényezők a herefélék fehérjetartalmára milyen hatással vannak.<sup>14</sup>

E kísérletek adatai szerint általánosságban az állapítható meg, hogy a hőmérséklet és a nedvesség, ha a pillangósok jó fejlődése egyébként biztosítva van, a gumóképződést nem befolyásolja. Annál nagyobb befolyása lesz a talajnemnek. Egyébként egyező feltételeknél a lazább szerkezetű talajon (több levegő) mindig erősebb a gumóképződés, mint homokon. Nitrogénben gazdag talajon kevés, esetleg semmi gumó sem fejlődik. P és K trágyák fokozóan, az N trágya, továbbá a talaj aciditása és mészszegénysége a legtöbbször csökkentően hat a gumóképződésre. A talaj nitrogéngazdagsága, továbbá a K trágya, homokon és tőzegen az N trágya is, viszont a herefélék fehérjetartalmát fokozza, míg a P trágya valamivel csökkenti.<sup>14</sup> Utóbbinak magyarázatát abban látom, hogy a P a legtöbbször oly hatalmas termésmnövekedést idéz elő, hogy a P trágya következtében előálló termés-gyapodáshoz szükséges fehérjetöbbletet a gyűjtött légköri nitrogénmennyiség nem bírja fedezni.

A fenti kísérletek valamennyije azonban jobbára csak általános érvényű. Vagyis az egyes pillangósvirágú növényfajok különleges sajátosságaira nem vonatkozik. Eppen ezért vizsgáltam meg fontosabb hüvelyeseknél külön-külön a különböző trágyáknak és talajnemnek a gyökérgumók képződésére való hatását.

Ezeket a vizsgálatokat 30 cm-es tenyészedényekben végeztem előzően pillangóst még nem termelt mészből gazdag bányahomokon, mészből szegény nyers tőzegen és mészből gazdag, előzően is pillangóst jól termő vályogon. A trágyákat (tenyészedényenkint 0.5–0.5 g táplálóanyagot) a táblázatban közölt kombinációk szerint adtam. A vetést követő 93. napon, amikor kb. a virágzás kezdődött, folyó vízben a gyökérszövet gondosan kimostam és meghatároztam az összes termést, valamint a gyökérgumók mennyiségét. A kísérletet 2-szer ismételtam meg. A hibaszázalékot nem számítottam ki, mivel az a kevés ismétlés miatt túl nagy lenne, de azért — amint az adatoknak eléggé összevágó adatai is mutatják — a kísérlet megbízhatónak tartható.

Növény — Plant	Trágyázás Fertilizing	Ha a földfeletti rész + gyökér + gyökérgumó = 100, akkor When the overground part + root + nodules = 100, than		
		homokon in sandy soil	tőzegen in peaty soil	vályogon in loamy soil
		a gyökérgumó lesz %-ban the per cent quantity of nodules is		
Lucerna <i>Medicago sativa L.</i>	O	0,9	0,03	0,4
	O	0,8	0,03	0,4
	P	1,0	0,02	0,7
	P	1,1	0,04	0,5
	K	1,6	0,05	0,6
	K	1,4	0,06	0,8
	N	0,7	0,00	0,2
Vöröshere <i>Trifolium pratense L.</i>	N	0,5	0,01	0,2
	O	0,6	0,06	0,3
	O	0,6	0,05	0,4
	P	1,6	0,07	0,8
	P	1,9	0,07	0,6
	K	1,0	0,07	0,6
	K	1,1	0,06	0,6
Baltacim <i>Onobrychis viciaefolia Scop.</i>	N	0,2	0,02	0,3
	N	0,4	0,01	0,1
	O	1,5	0,1	3,1
	O	1,6	0,09	2,9
	P	2,9	0,5	3,6
	P	3,1	0,4	3,9
	K	3,1	0,5	4,0
Nyúlzapuka <i>Anthyllis vulneraria L.</i>	K	3,2	0,5	4,4
	N	1,2	0,1	2,1
	N	1,2	0,1	2,3
	O	1,7	0,04	0,65
	O	1,1	0,03	0,7
	P	3,2	0,6	1,7
	P	3,8	0,6	1,6
Vetési borsó <i>Pisum sativum L.</i>	K	2,8	0,2	1,0
	K	2,8	0,3	1,4
	N	0,5	0,00	0,1
	N	0,6	0,02	0,1
	O	0,7	0,03	0,2
	O	0,8	0,02	0,15
	P	0,7	0,03	0,4
Homoki borsó <i>Pisum arvense L.</i>	P	0,7	0,05	0,6
	K	0,9	0,04	0,65
	K	1,0	0,05	0,6
	N	0,8	0,01	0,2
	N	0,6	0,01	0,25
	O	2,5	0,02	3,2
	O	2,5	0,03	3,7
Homoki borsó <i>Pisum arvense L.</i>	P	2,8	0,3	4,8
	P	2,6	0,4	5,2
	K	2,6	0,5	4,8
	K	2,6	0,4	4,8
	N	2,5	0,02	2,8
	N	2,3	0,03	3,2

Növény — Plant	Trágyázás Fertilizing	Ha a földfeletti rész + gyökér + gyökérgumó = 100, akkor When the overground part + root + nodules = 100, than		
		homokon in sandy soil	tőzegen in peaty soil	vályogon in loamy soil
		a gyökérgumó lesz %-ban the per cent quantity of nodules is		
Tavaszi bükköny <i>Vicia sativa L.</i>	O	1,2	0,2	1,4
	O	1,4	0,4	1,4
	P	1,5	0,5	1,4
	P	1,4	0,5	1,45
	K	1,6	0,7	1,55
	K	1,6	0,6	1,5
	N	1,3	0,4	1,4
	N	1,3	0,3	1,4
Fehér csillagfürt <i>Lupinus albus L.</i>	O	5,6	0,00	2,2
	O	5,4	0,00	2,4
	P	5,4	0,00	2,6
	P	5,7	0,00	2,9
	K	6,4	0,02	3,2
	K	7,0	0,01	3,2
	N	5,7	0,00	2,0
	N	5,6	0,00	1,6

A kísérlet általánosságban megerősíti azt a régebbi vizsgálatot, hogy a P és K trágyák, továbbá a könnyebb szerkezetű, de nem savanyú, mészből gazdag talajok fokozóan, a N trágya pedig, továbbá savanyú mészszegény tőzegtalaj csökkentően hat a gyökérgumóképződésre. De a kísérletekből még más minuciózusabb különbségek is látszanak kitünni.

*Lucerna* homokon sok, vályogon kevés, tőzegen alig fejlesztett gumókat. Tekintve, hogy a vályogtalaj előzően is termelt lucernatalajból származik, míg a homoktalaj (bányahomok) meglehetősen sterilnek tartható, ezért valószínű, hogy a lucerna nitrogényűjtő baktériuma a természetben igen el van terjedve, s az különösen a könnyebb légjártabb talajokon fejt ki hatását. A gumóképződésre a P- és K-, de különösen a K-trágya nagy hatást fejt ki, míg N csökkentően hat arra.

*Vörösherénél* is a meglehetősen steril homokon volt erősebb a gumóképződés, míg az előzően vörösherét termő kötöttebb vályogtalajon kisebb mértékű volt. E növénynél a gumóképződésre elsősorban a P és csak azután hatott a K trágya; a N trágya itt csökkentette a gumóképződést.

*Baltacimnál* általában nagyobb a gumóképződés, mint az előbbi növényeknél. Ezt az előző években végzett kísérletek is igazolják.<sup>13</sup> E növénynél inkább vályogtalajon fejlődött több gumó. Ebből a tényből csak arra következtethetünk, mivel aránylag homokon is sok volt a gumó, hogy e nagyon élelmes növény a táplálóanyagokban gazdag talajon, mint amilyen a kísérleti vályogtalaj is volt, csak kevés gyökérzetet fejleszt,<sup>13</sup> s így vályogon egységnyi mennyiségű gyökérzetre sokkal több gumó jut, mint homoktalajon. E növénynél egyébként a P és K trágyák egyformán igen hatásosak, de úgy látszik a K valamivel mégis nagyobb hatást fejt ki. Az N trágya előbbiekhöz hasonlóan csökkenti a gumók mennyiségét.

*Nyulzapuka.* Legtöbb gumó a baltacimmal ellentétben homokon fejlődik. Vályogon, de még inkább tőzegen a gumók száma kevesebb. A gumóképződésre a K trágya előnyösen hat, de a P trágya nagyobb hatása mind egyik talajnemre igen feltűnő. Az N itt erősebben csökkentette a gumóképződést, mint pl. a baltacimnál.

*Vetési borsó.* Legtöbb gumó homoktalajon fejlődött, azután a vályogon. Tőzegen nagyon kis arányú a gumóképződés. E növény egységnyi

gyökéren kb. a lucernához és a vörösheréhez hasonló mennyiségű gumókat fejleszt. A P és K trágya a gyökérgumókra hatásosak ugyan, de lényegesen kisebb a hatásuk, mint előbbi növényeknél. N nem vagy csak alig csökkenti a gumóképződést.

*Homoki borsó.* E növénynél is, akárcsak a baltacimnél vályogtalajon intenzívebb a gumófejlődés, valószínűen a baltacimnél elmondott okok miatt. A P és K trágya hatásosak, de nem túlságosan nagy mértékben. Az N trágya számbavehetően nem csökkenti a gumóképződést.

*Tavaszi bükköny.* Homokon és vályogon kb. egyforma, főzegen valamivel kisebb mértékben fejlődnek a gumók. A P és K trágya fejtenek ki hatást, de nem sokat. A N trágya a gumóképződést nem csökkenti. Utóbbinak okát abban látom, hogy nálunk a bükköny populációból az állandóan szokásos istállótrágyázás folytán azok a fajtaelemek jutottak túlsúlyra, amelyek nitrogéntrágyázás esetén is képesek baktériumaikkal légköri nitrogént asszimilálni.

*Csillagfürt* (laposmagvú fehér). Gyökérgumóképződése valamennyi vizsgált növény között a legerősebbnek bizonyult, különösen homokon. Főzegen nem fejlődtek gumók. A P trágya hatást alig fejtett ki, de a K trágya igen hatásosnak mutatkozott, ami általán megerősíti e növény nagy foszfor-sav-feltárási képességét, továbbá nagy káliigényét is. N csak alig csökkentette a gumóképződést.

### Összefoglalás.

Szerző az 5. képen közölt növények gyökérgumóiról részletes leírást ad és megjegyzi, hogy a képen közölt gumók alakra, nagyságra és színeződésre az illető növényfajra jellemzőek.

Szerző 30 cm-es tenyészedeinkben a lucernával 4, a vörösherével, baltacimrel, nyulzapukával 3, a bükköny- és borsófélekkel, továbbá a csillagfürttel 1 éven át végzett kísérletet 93 napos növényzetnél a gyökérgumófejlődés megállapítására.

E vizsgálatok során szerző arra a következtetésre jut, hogy a gyökérgumók általán a légköri nitrogényűjtés mértékének az indikatori lesznek. Ha sok a gyökérgumó, akkor a légkörileg megkötött nitrogén is sok és viszont. E kísérletek azt a régi tapasztalatot erősítik meg, hogy a P és K trágya, továbbá a soványabb talaj fokozóan, az N és a táplálóanyagokban gazdagabb talaj csökkentően hat a gumóképződésre. De szerző kísérleteiből egyéb szabályszerűsége is látszanak kitűnni:

Általán az igénytelen növényeknél legtöbb a gyökérgumóképződés. Igen sok gyökérgumót fejleszt: a csillagfürt, baltacim, homoki borsó és a nyulzapuka. A lucernán, vörösherén, vetési borsón és tavaszi bükkönyön, vagyis a közismerten igényesebb növényeken már lényegesen kevesebb gyökérgumó fejlődik.

A baltacimnél és a homoki borsónál vályogtalajon, míg valamennyi többi növénynél homokon esik több gumó egységnyi mennyiségű gyökérre. Ennek okát szerző abban látja, hogy éppen e két növény képes gyökérzetével leginkább igazodni a talaj táplálóanyagaihoz. Ez abban nyilvánul, hogy e 2 növény sovány homokon aránylag sok, a vizsgált táplálóanyagokban gazdag vályogtalajon pedig feltűnő kevés gyökérzetet fejleszt. Így vályogon egységnyi mennyiségű gyökérre, mivel vályogtalajon is intenzív a nitrogényűjtés, aránylag sok gumó esik.

A gyökérgumókra a vörösherénél, még inkább a nyulzapukánál a P, a lucernánál és a csillagfürtnél pedig a K trágya feltűnő hatású. A baltacimnél P és K trágya közelítően egyformán, de nagy mértékben hat. A homoki borsóra még elég feltűnő, különösen vályogon a P trágya hatása, de a többi vizsgált növénynél a P és K trágya hatása általán nem tartható különösebben nagyra.

Az N trágya tav. bükkönynél nem, csillagfürtnél és a borsóféleknel alig, míg a többi vizsgált növényeknél nagy mértékben csökkenti a gumóképződést.

## Summary.

Agricultural Experiment Station  
For Plant Industry — Magyaróvár.

Director: J. Gyárfás.

Study on the forming of root  
nodules of some important legumi-  
nous plants.

By: Dr. Ö. Villax.

Author describes in detail the nodules of the plants illustrated on the Table No 1 stating that the nodules vary in size, shape and color according to the kind of plant.

The experiments were followed in 30 cm wide pots with lucerne in 4 years, with red clover, sainfoin and kidney vetch in 3 years, with vetch and pea arts and lupine in one year. The examined plants were 93 days old.

Author states that the gathering of nitrogen from the air depends in general on the quantity of the nodules. These experiments confirm the old experience that the P and K fertilizer are increasing, the N fertilizer and the richness of the soil are reducing the forming of the nodules. In general the legumes of poorer soils have many nodules on the roots, so the lupine, sainfoin, sandy pea and kidney vetch. The plants on the contrary more pretentious to the soil, the lucerne, red clover, pea and spring vetch have considerably fewer nodules.

The relative quantity of the nodules to the root is great at sainfoin and sandy pea in loam, at the other plants in sandy soil. Author gives an explanation of this statement by the supposition that the two plants mentioned above are able well to comply with the quality of soil and so develop in good soils remarkably few, in poor soils on the contrary rich roots.

At red clover and more at kidney vetch the P fertilizer has remarkable effect on the nodules, at lucerne and lupine on the contrary the K fertilizer. At sainfoin the P and K fertilizer are affecting the forming of nodules approximately in the same manner but considerably well. The effect of the P fertilizer on the sandy pea is remarkably good, especially in loamy soils, but at the other legumes the effect of the P and K fertilizers on forming of the nodules is not considerable.

The N fertilizer at spring vetch does not reduce, at pea scarcely, but at the other leguminous plants considerably reduces the forming of the nodules.

## Irodalom.

<sup>1</sup> H. G. Thornton: Lucerne „inoculation“ and the factors affecting its success. (Imperial Bureau of soil science — Technical communication No 20, 1931.) — <sup>2</sup> Villax Ö.: A lucerna termesztése (Magyaróvár 1931.) 34. old. — <sup>3</sup> E. B. Freed: Assimilation von Stickstoff durch *Bacillus radicola* ohne Vorhandensein von Leguminosen. Biedermann's Zentralblatt, 1912. évf. 863. old. — <sup>4-6</sup> L. a legújabb szakirodalomból még H. G. Thornton következő munkáit: 4. The role of the young lucerne plant in determining the infection of the root by the noduleforming bacteria (Proceedings of the Royal Society, B, Vol. 104, 1929.) — <sup>5</sup> The effect of fresh straw on the growth of certain legumes (The Journal of agricultural science, Vol. XIX. part III. 1929.). — <sup>6</sup> The early development of the root nodule of Lucerne (Annals of Botany, Vol. XLIV, No CLXXIV. 1930.). — <sup>7</sup> Beke L.: Mezőgazdasági bakteriológia (Szeged, 1906.) 70. old. — <sup>8</sup> Peeper and Pieters: Green manuring — Farmer's Bulletin 1250. 1922. IV. — <sup>9</sup> F. R. Jones: Einfluss der Bodentemperatur auf die Entwicklung der Knöllchen an der Wurzeln gewisser Leguminosen (Biedermann's Zentralblatt, 1922. évf. 257. old. — <sup>10</sup> Schneidewind: Die Gründung auf besserem Boden (Mitt. der D. L. G. 1909. évf. 258. old.). — <sup>11</sup> Kerpely K.: Újabb kérdések a talajművelés és trágyázás köréből (Köztelek 1906. évf. 1331. old.). — <sup>12</sup> Wohltmann: Die Knöllchenbakterien in ihrer Abhängigkeit von Boden u. Düngung (Journal für Landwirtschaft 1902. évf. 377. old.). — <sup>13</sup> E. Villax: Gefässdüngungsversuche mit perennierenden Kleearten (Die Ernährung der Pflanze, 1932. évf. 161. old.). — <sup>14</sup> Villax Ö.: Adatok évelő hereféléink gyakorlati értékű modifikációs változékonyságához (Mezőgazdasági Kutatások, 1932. évf. 305. old.).

**M. Kir. Mezőgazdasági Növénybiokémiai Intézet, Budapesten.\***

Igazgató: Bodnár János dr., egyet. ny. r. tanár.

**Higanyók hatása a magcsírázásra.**

Irta: Bodnár János dr. és Róth Evelin Lili dr.

Ezelőtt 35 esztendővel állították fel *Krönig* és *Paul*<sup>1</sup> a higanyók dezinficiáló hatását magyarázó elméletüket, mely szerint a hatás mértéke a higanyó disszociációfokától függ, tehát a higanyionok hatnak elpusztítólag a baktériumokra. Ezen elmélet alapján az a jól ismert kísérlet képezi, hogy  $HgCl_2$ ,  $HgBr_2$  és  $Hg(CN)_2$  közül az aránylag legjobban disszociáló  $HgCl_2$  hat a legerélyesebben, a legkevésbé disszociáló  $Hg(CN)_2$  dezinficiáló hatása a leggyengébb és a kettő között foglal helyet úgy disszociációjára, mint hatására nézve a  $HgBr_2$ . Azt a jelenséget, hogy a  $HgCl_2$  hatása alkálilokrid hozzáadására csökken, a  $HgCl_2$  disszociációjának a visszaszorításával ( $Hg$ -ionok koncentrációjának csökkenésével) magyarázzák.

*Krönig* és *Paul* elmélete csakhamar átment a köztudatba, belekerült tan- és kézikönyvekbe s újabban is több kutató<sup>2</sup> tette azt magáévá. Ezzel szemben azonban más kutatók<sup>3</sup> részéről olyan kifogások és észrevételek merültek fel az elmélet ellen, amelyek annak módosítását teszik okvetlenül szükségessé. A  $HgCl_2$ ,  $HgBr_2$  és  $Hg(CN)_2$  közül a viszonylag legjobban disszociáló  $HgCl_2$  vizes oldata is rosszul vezeti az elekeromos áramot; már *Krönig* és *Paul* azt találták, hogy a  $HgCl_2$ -nál jobban disszociáló higanyók [ $Hg(NO_3)_2$ ,  $HgSO_4$ ,  $Hg(C_2H_3O_2)_2$ ] dezinficiáló hatása jóval alatta marad a  $HgCl_2$ -ének, ha azonban ezekhez a sókhoz  $NaCl$ -ot adtak, a dezinficiáló hatásuk lényegesen erősödött és elérte a  $HgCl_2$ -ét. Mindezek olyan tapasztalatok, amelyeket  $Hg$ -ion hatással nem lehet magyarázni. Újabban *Bodnár* és *Terényi*<sup>4</sup> kimutatták, hogy a higanyók hatása a búzaköszögspórákra a *Krönig* és *Paul* elméletével szintén nem magyarázható.

A higanyóknak a magasabbrendű növényekre gyakorolt mérgező hatására nézve *Krönig* és *Paul* dolgozatuknak a végén közlik *Alfred Fischer*-nek a *Tradescantia discolor* epidermisz sejtjeivel végzett plazmolitikus vizsgálatait s ezek alapján a higanyók növényfiziológiai hatását szintén a disszociációval hozzák kapcsolatba.

A higanyók növényfiziológiai hatásának a tanulmányozására a plazmolízis helyett sokkal alkalmasabbnak kínálkozik a magcsírázásra gyakorolt hatásuknak a vizsgálata, amelyre vonatkozólag azonban rendszeres összehasonlító kísérleteket eddig nem végeztek.\*\*

A higanyók hatásának ismerete a magcsírázásra gyakorlati szempontból is nagy fontossággal bír, mert különböző higanyvegyületek mint csávázószerek nyerneek széleskörű alkalmazást a gabonafélék vetőmaggal terjedő gombabetegségei ellen. Ennek alapján részletesen tanulmányoztuk különböző egyszerű higanyók hatását a búza csírázására és vizsgálataink olyan eredményekre vezettek, amelyeket *Krönig* és *Paul* elméletével szintén nem lehet összeegyeztetni.

\* Az intézet címe 1931. IX. 25-én „M. kir. mezőgazdasági növénykórtani és biokémiai intézet-re változott, majd 1932. VIII. 18-án az intézet beolvadt az újabban szervezett „M. kir. Növényvédelmi Kutató Intézet“-be.

\*\* Az irodalomban csak a  $HgCl_2$  és a higanyos csávázószerek hatásáról a magcsírázásra található adatok, amelyek azonban a higany hatásmechanismusára nézve nem nyújtanak felvilágosítást.





A higany sók hatását a búza csírázására a következő módon vizsgáltuk: 20 g épszemű búzát 50 cm<sup>3</sup> higany sóoldatban 1 órán át áztattunk, utána az oldatot leöntöttük, a búzát, jól lecesegetve róla a folyadékot, Petri-cészébe szétterítettük és más napig állni hagytuk szobahőfokon. A megszáradt búzából 100–100 szemet a Linhart-féle csíráztató tábla helyezett megnedvesített szűrőpapírosra kiszámoltunk és a 2. naptól kezdődően a 10. napig bezárólag naponként vettük számba a kicsírázó szemeket. A csíráztatás 23–25°-nál történt és a táblázatokban közölt eredmények több párhuzamos kísérletnek a középértékei.

Az I. táblázatban közölt csíráztatási kísérleteink 0.01–0.3% Hg-t tartalmazó HgCl<sub>2</sub>, HgBr<sub>2</sub>, Hg(CN)<sub>2</sub>, Hg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, HgSO<sub>4</sub>, Hg(C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-oldatoknak a búza csírázására gyakorolt hatását tüntetik fel. Ezek szerint az 0.01% Hg-t tartalmazó higany sóoldatok hatása között nincs különbség, illetve alig észrevehetően hatnak mérgezőleg a csírázásra. Az 0.05% Hg-koncentrációtól felfelé már lényegesebb különbségek mutatkoznak, amelyekről áttekinthető képet nyújt az alábbi összeállítás, amelyben „csírázó-erély“ alatt a 2. napon és a „csírázóképeség“ alatt a 10. napon kicsírázott magvak %-a van középértékben feltüntetve.

	HgBr <sub>2</sub>	HgCl <sub>2</sub>	Hg(CN) <sub>2</sub>	Hg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	HgSO <sub>4</sub>	Hg (C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	Kontroll
Csírázóerély % Keimungsen- gerie %	11	26	49	84	80	80	98
Csírázóképes- ség % Keimungs- fáhigkei %	43	57	74	95	96	97	100

Ebből az összeállításból kitűnik, hogy a jól disszociáló higany sók [Hg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, HgSO<sub>4</sub>, Hg(C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub>] vagyis a Hg-ionok mérgező hatása a csírázásra csekély, ezzel szemben a rosszul disszociáló higany sóké [HgCl<sub>2</sub>, HgBr<sub>2</sub>, Hg(CN)<sub>2</sub>] jelentékeny. Amíg a különböző sókból származó Hg-ionok hatása között nincs különbség, addig a HgCl<sub>2</sub>, HgBr<sub>2</sub> és Hg(CN)<sub>2</sub> molekulák közül viszonylag a Hg(CN)<sub>2</sub> hat a leggyengébben és nem a HgCl<sub>2</sub> — amint azt várni lehetett volna — hanem a HgBr<sub>2</sub> mérgező hatása a legerősebb.

A HgBr<sub>2</sub> és HgCl<sub>2</sub> erős mérgező hatása lipoidoldhatóságukban\* találja magyarázatát, a jóval kevésbé mérgezőleg ható Hg(CN)<sub>2</sub> csak gyengén lipoidtermészetű és a megcsírázást igen csekély mértékben befolyásoló Hg-ion pedig nem bír lipoidtulajdonsággal.\*\*

Ezek szerint a rosszul disszociáló higany sóknak a megcsírázásra gyakorolt mérgező hatásánál a HgBr<sub>2</sub>, HgCl<sub>2</sub>, Hg(CN)<sub>2</sub> molekulák játszanak főszerepet, ami mellett a higanyionok kifejtette mérgező hatás elenyészően csekély.

\* Kísérleteink szerint 100–100 g éter (víz- és alkoholmentes) szobahőfokon HgCl<sub>2</sub>-ből 6.22 g-ot, HgBr<sub>2</sub>-ből 4.92 g-ot, Hg(CN)<sub>2</sub>-ből 0.06 g-ot képes feloldani.

\*\* A HgCl<sub>2</sub> és HgBr<sub>2</sub> vizes oldatából éterrel jelentékeny mennyiségű higanyt lehet kioldani (részletesebben l. később), ezzel szemben HgSO<sub>4</sub>, Hg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> és Hg(C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub> vizes oldatából éterrel legfeljebb csak higany nyomok oldhatók ki.

Annak a magyarázata, hogy a  $\text{HgBr}_2$  a nálánál nagyobb lipoidoldhatóságú  $\text{HgCl}_2$ -nál ( $\text{HgCl}_2$  éterben jobban oldódik, mint a  $\text{HgBr}_2$ ) miért hat mérgezőbben a magcsirázásra, a következőkben adható meg. A  $\text{HgBr}_2$ -nak a  $\text{HgCl}_2$ -hoz viszonyított gyengébb disszociációja folytán ekvivalens oldatokban a  $\text{HgBr}_2$  molekulák a  $\text{HgCl}_2$  molekuláknál nagyobb koncentrációban vannak jelen s miután a bomlatlan molekulák — és nem a higanyionok — hatnak mérgezőleg, a több hatómolekulát tartalmazó  $\text{HgBr}_2$ -oldat a  $\text{HgCl}_2$ -oldatnál hatásosabb kell legyen. E magyarázat alátámasztására szolgálnak a II. táblázatban feltüntetett adatok, melyek szerint ekvivalens  $\text{HgCl}_2$  és  $\text{HgBr}_2$ -oldatokból érterrel több  $\text{HgBr}_2$  rázható ki, mint  $\text{HgCl}_2$ , dacára annak, hogy a  $\text{HgCl}_2$  a  $\text{HgBr}_2$ -nál jobban oldódik éterben.

Ezeket a meghatározásokat a következőképen végeztük: 50 cm<sup>3</sup>  $\text{HgCl}_2$ - illetve  $\text{HgBr}_2$ -oldatot 50 cm<sup>3</sup> éterrel rázótölesérben többször jól összeráztunk, az éter teljes elkülönülése után a vizes réteget leengedtük és az éteres oldatot kb. 20 g kivevített  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ -ot tartalmazó *Erlenmeyer*-lombikba öntöttük, hozzáengedve a választótölesér kiöblítéséhez használt néhány cm<sup>3</sup> étert is. 2—3 órai állás s gyakori rázogatós után az éteres oldatot mérőedénybe leszűrtük, a  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ -ot éterrel utána mostuk, az étert szobahőfokon elpárologtattuk, a kapott kristályos maradékot ( $\text{HgCl}_2$ ,  $\text{HgBr}_2$ ) lemértük s ellenőrzésképen meghatároztuk<sup>5</sup> a maradék higanytartalmát is.

II. táblázat. — *Tabelle II.*

50 cm <sup>3</sup> oldatban <i>In 50 cm<sup>3</sup> Lösung</i>			50 cm <sup>3</sup> oldatból 50 cm <sup>3</sup> -rel kioldható <i>Aus 50 cm<sup>3</sup> Quecksilbersalzlösung mit 50 cm<sup>3</sup> Äther lösbar</i>	
Hg %	$\text{HgCl}_2$ mg	$\text{HgBr}_2$ mg	$\text{HgCl}_2$ mg	$\text{HgBr}_2$ mg
0.01	6.8	9	4.1	5.7
0.05	34.0	45	16.5	32.4
0.10	68.0	90	30.7	55.6
0.20	136.0	180	73.8	83.8

*Krönig* és *Paul* megfigyelése szerint a  $\text{HgCl}_2$  mérgező hatását a baktériumokra alkáliloklid lecsökkenti, kérdés, hogy a búzaesirázásra igen mérgezőleg ható (I. táblázat) 0.3%-os  $\text{HgCl}_2$ - és  $\text{HgBr}_2$ -oldatok esetében az alkáliloklidok, illetve -bromidok szintén csökkentőleg hatnak-e? Kísérleteinknél 1 molekula  $\text{HgCl}_2$ , illetve  $\text{HgBr}_2$ -ra számítva 2, 5, 10 és 100 molekula  $\text{NaCl}$ -,  $\text{KCl}$ -,  $\text{NaBr}$ - és  $\text{KBr}$ -t vettünk és a csiráztatási kísérletek eredményeit a III. táblázatban foglaltuk össze.

A III. táblázat adataiból kitünik, hogy az alkáliloklidok, illetve bromidok a  $\text{HgCl}_2$  és  $\text{HgBr}_2$  erősen mérgező hatását a búza csirázására lényegesen lecsökkenti. Az alkálisóknak ez a hatása az alkalmazott sómennyiséggel növekszik és a káliumsók a mérgező hatást a nátriumsóknál erősebben szállítják le. A káliumsók hatására a csirázás erélyesebben indul meg és végeredményben is több mag csirázik ki, mint a nátriumsók alkalmazása esetén.

Az alkáliloklidoknak és -bromidoknak és  $\text{HgCl}_2$  és  $\text{HgBr}_2$  mérgező hatását csökkentő tulajdonsága a következő módon magyarázható. A  $\text{HgCl}_2$  és  $\text{HgBr}_2$  az alkálihaloidsókkal  $\text{Me}_2\text{HgCl}_2$ ,  $\text{Me}_2\text{HgBr}_2$  összetételű komplexsók képeznek, amelyek vizes oldatban alkálifémionokra és  $\text{HgCl}_2$ ,  $\text{HgBr}_2$

III. táblázat. — *Tabelle III.*

Csávaoldat összetétele <i>Zusammensetzung der Beizlösung</i>		Csírázás %-ban — <i>Keimung in % am</i>								
Higanysó <i>Quecksilber- salsz</i>	Alkalikloridok illetve -bromidok <i>Alkali- chloride bzw. bromide</i>	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
		n a p o n — <i>T a g e</i>								
0·3% (Hg) HgCl <sub>2</sub>	—	0	0	0	1	2	3	3	4	4
	2 NaCl	0	0	1	1	3	6	7	7	7
	5 NaCl	0	3	3	4	7	9	9	10	10
	10 NaCl	1	7	15	17	22	25	27	28	29
	100 NaCl	11	21	31	38	41	42	43	44	44
	2 KCl	0	2	4	5	5	6	7	8	8
	5 KCl	0	5	7	7	9	12	13	14	15
	10 KCl	3	16	23	30	31	34	35	36	36
	100 KCl	33	53	59	63	65	66	66	67	67
	0·3% (Hg) HgBr <sub>2</sub>	—	0	0	0	0	0	0	0	0
2 NaBr		0	0	1	2	2	3	3	3	4
5 NaBr		2	11	15	18	25	37	37	38	38
10 NaBr		4	19	28	30	40	42	42	43	43
100 NaBr		7	25	30	39	43	47	49	50	50
2 KBr		0	2	9	12	12	13	14	15	15
5 KBr		3	22	31	40	41	41	42	45	46
10 KBr		7	25	34	38	45	48	50	50	51
100 KBr		10	32	36	42	48	51	53	54	56
Kontroll		98	100	100	100	100	100	100	100	100

komplexionokra disszociálnak. Ezek a komplexionok tovább disszociálnak HgCl<sub>2</sub>, HgBr<sub>2</sub> molekulákra és 2Cl, 2Br-ionokra, amely disszociációt a feleslegben vett alkálihaloidsók erősen visszaszorítják. Ilyen módon a HgCl<sub>2</sub> és HgBr<sub>2</sub> oldatához adott alkáliklorid, illetve -bromid csökkenti a HgCl<sub>2</sub> és HgBr<sub>2</sub> molekulák koncentrációját, tehát ezen higanysó mérgező hatásának alkálihaloidsók hozzáadására bekövetkező csökkenése nem a higanyionok, hanem a lipoidhigany (HgCl<sub>2</sub>, HgBr<sub>2</sub>) koncentrációjának a lecsökkenése folytán áll elő. Ezt bizonyítják a IV. táblázatban közölt kísérleti eredményeink, amelyek szerint HgCl<sub>2</sub> és HgBr<sub>2</sub>-oldatokból éterral kioldható lipoidhigany (HgCl<sub>2</sub> és HgBr<sub>2</sub> molekulák) mennyiségét az oldatokhoz adott alkálihaloidsók erősen lecsökkentik és pedig minél több a hozzáadott sómennyiség, annál kevesebb HgCl<sub>2</sub> és HgBr<sub>2</sub> oldható ki.

Azt a jelenséget, hogy a jól disszociáló higanysó gyenge mérgező hatása NaCl hozzáadására lényegesen emelkedik, a búza csírázásánál is



oldatban levő higanyionok a NaCl-ból keletkező klórionokkal egyesülnek és az erősen mérgező  $\text{HgCl}_2$  molekulák keletkeznek, amelyeknek mérgező hatása a NaCl mennyiségének a növelésével — a már ismertetett módon — eszikken.

### Összefoglalás.

1. Higanysóknak [ $\text{HgCl}_2$ ,  $\text{HgBr}_2$ ,  $\text{Hg}(\text{CN})_2$ ,  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{HgSO}_4$ ,  $\text{Hg}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ ] a magcsirázásra kifejttet mérgező hatása a higany sók deszinfiáló hatását magyarázó *Krönig* és *Paul*-féle elmélettel nem magyarázható.

2. A higanyionok [ $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{HgSO}_4$ ,  $\text{Hg}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ ] a búza csirázására alig, a lipidtermészetű higanyvegyületek [ $\text{HgCl}_2$ ,  $\text{HgBr}_2$ ,  $\text{Hg}(\text{CN})_2$ ] erősebben hatnak mérgezőleg. A  $\text{HgBr}_2$  erősebben hat, mint a  $\text{HgCl}_2$ , ami a  $\text{HgBr}_2$ -oldatnak a  $\text{HgCl}_2$ -hoz viszonyított nagyobb  $\text{HgBr}_2$  koncentrációjában találja magyarázatát.

3. Az alkálihaloidsóknak a  $\text{HgCl}_2$ - és  $\text{HgBr}_2$ -oldatok mérgező hatását csökkentő tulajdonsága, az oldatok lipidhigany ( $\text{HgCl}_2$ ,  $\text{HgBr}_2$ ) tartalmának komplexsók ( $\text{Me}_2\text{HgCl}_4$ ,  $\text{Me}_2\text{HgBr}_4$ ) képződése folytán bekövetkező csökkenésére vezethető vissza. A káliumsók mérgezést csökkentő hatása nagyobb a nátriumsókéknál.

4. A  $\text{Hg}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ -oldat csekély mérgező hatása kevés NaCl hozzáadására emelkedik, több NaCl-dal pedig csökken, ami  $\text{HgCl}_2$  keletkezésére és a  $\text{HgCl}_2$  mérgező hatásának NaCl hozzáadására történő csökkenésére vezethető vissza.

### Referat.

Kgl. Ung. Pflanzenbiochemisches  
Institut in Budapest.

Direktor: Prof. J. Bodnár.

Die Wirkung der Quecksilbersalze  
auf die Samenkeimung.

Von Prof. J. Bodnár u. Dr. Lili E. Róth.

1. Die auf die Samenkeimung ausgeübte Giftwirkung der Quecksilbersalze [ $\text{HgCl}_2$ ,  $\text{HgBr}_2$ ,  $\text{Hg}(\text{CN})_2$ ,  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{HgSO}_4$ ,  $\text{Hg}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ ] kann mit der die desinfizierende Wirkung der Quecksilbersalze erklärenden *Krönig*—*Paul'schen* Ionentheorie nicht erklärt werden.

2. Die Quecksilberionen [ $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{HgSO}_4$ ,  $\text{Hg}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ ] wirken kaum, die Quecksilberverbindungen von Lipoidnatur [ $\text{HgCl}_2$ ,  $\text{HgBr}_2$ ,  $\text{Hg}(\text{CN})_2$ ] stärker giftig auf die Weizenkeimung. Das  $\text{HgBr}_2$  wirkt stärker als das  $\text{HgCl}_2$ , was in der im Vergleich zum  $\text{HgCl}_2$  grösseren  $\text{HgBr}_2$ -Konzentration (das  $\text{HgBr}_2$  dissoziiert schwächer als das  $\text{HgCl}_2$ ) der  $\text{HgBr}_2$ -Lösung seine Erklärung findet.

3. Die die Giftwirkung des  $\text{HgCl}_2$  und  $\text{HgBr}_2$  herabsetzende Wirkung der Alkalihaloidsalze kann auf die zufolge des Entstehens von Komplexsalzen ( $\text{Me}_2\text{HgCl}_4$ ,  $\text{Me}_2\text{HgBr}_4$ ) eintretende Herabsetzung des Lipoidquecksilbergehaltes ( $\text{HgCl}_2$ ,  $\text{HgBr}_2$ ) der Lösungen zurückgeführt werden. Die die Vergiftung herabsetzende Wirkung der Kalisalze ist grösser als die der Natriumsalze.

4. Die geringe Giftwirkung der  $\text{Hg}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ -Lösung wird durch Zugabe von wenig NaCl erhöht, von mehr NaCl aber vermindert, was auf die Entstehung von  $\text{HgCl}_2$ , bzw. auf die Herabsetzung der Giftwirkung des  $\text{HgCl}_2$  durch mehr NaCl zurückgeführt werden kann.

### Irodalom.

<sup>1</sup> B. Krönig und Th. Paul, Zeitschr. f. Hyg. 25, 1, 1897.

<sup>2</sup> Irodalmat l. Bodnár J. dr. és Terényi S. dr., Kísérl. Közl. XXXV. 75, 1932.

<sup>3</sup> Ugyanazok, ugyanott.

<sup>4</sup> Ugyanazok, l. c.

<sup>5</sup> Bodnár J. dr., Róth E. Lili dr. és Tergina Irén dr., Kísérl. Közl. XXXII.

## M. kir. Tejgazdasági Kísérleti Allomás Magyaróvárott.

Igazgató: Dr. Gratz Ottó.

### A gyűjtött és savótejszín megjavítása kimosás útján.

Irta: Dr. Gratz Ottó.

Az ország egyes vidékein, különösen ahol sok a mezőgazdasági kisüzem és nagyobb fogyasztó köpont a közelben nincs, fölözőállomások felállítására válik szükségessé, vagy a nagyobb termelő maga fölözi gazdaságában a tejet. Ilyen helyeken leginkább az a gyakorlat, hogy a tejszín nem naponta, hanem csak hetenkint egy-kétszer szállítják be köpülés céljából a vajkészítő üzembe. De ez az eset pl. a ritkán lakott keleti Finnországban is, ahol a kisgazdák csak hetenkint 2—3-szor viszik be a kézfölözőgéppel nyert tejszín a tejüzemekbe. Az Egyesült Államokban, Argentínában, Újzélandban s másutt a tengerentúli államokban szintén gyakori a tejszíngyűjtésnek ez a módja.

Az ilyen több napos, öreg tejszín nem elsőrangú nyersanyag a vajkészítéshez. Ha még oly kevés nemzsírt tartalmaz is, — amelytől tudvalevően megindul a romlás folyamata — a tejszín hamar savanyodik, a felszínét a zsírbontó *Oidium lactis* vonja le, megjelennek nagyszámban a sarjadzógombák, melyek között szintén vannak zsírbontók. A fölözőállomások ritkán vannak megfelelő alacsony, fagyponthalatti hőmérséken tárolásra berendezve. Legjobb esetben jég között áll a tejszín az elszállításig, többnyire azonban pince- vagy szobahőmérséken tartják a tejszín, amely a nemzsír (főleg tejcukor, fehérje) bomlását továbbá a zsírhidrolízist nem képes megakasztani, vagy korlátozni.

Hogy az ilyen igen magas savfokú tejszín pasztórozható legyen, különösen a tengerentúli államokban (Ausztrália, Argentína, Kanada, Kenya, Újzéland, U. S. A. stb.), de egyes európai államokban is, a savat különböző bázisokkal (szóda, méz stb.) letompítják. A pasztórozás lehetővé tételével a vajminőség tetemes javulását érik el. Ennél az eljárásnál a tejsav tejsavassákká (laktátokká) alakul át. Ezek, továbbá a fehérjék, zsírok bomlásából keletkezett termékek egyrésze visszamarad a tejszínben, illetőleg a vajban, s azoknak nem éppen kellemes szagot és ízt adnak. A tompított tejszín pasztórozása folyamán, ha a mikrobák túlnyomólag el is pusztulnak, azonban hőálló enzimmakkal számolnunk kell, melyek a vajban gyorsan terjedő bomlási folyamatot idéznek elő. Kísérleteink tanúsága szerint, ugyanis a pasztórozás hőfokán a tejszínnek zsírbontó enzimei nem pusztulnak el és a pasztórozott tejszínből készült vajban tovább is hatékonyak maradhatnak.

A tejszín nemzsírja tehát a romlás, bomlás fészke. A nemzsír soványtejnek, a tejszín igen kövértejnek fogható fel. Még a legélesebb fölözésnél is több mint 50% soványtejet tartalmaz a tejszín, melyet a röperő segítségével a fölözőgéppel eltávolítani nem bírunk. Már a 40—50% zsírt tartalmazó tejszínnek előállítására is nehézségekbe ütközik, vagy zsírvesztéssel jár, mert a fölözött-tej zsírtartalma megnövekszik.

Néhány évvel ezelőtt hazánkban egy olyan eljárást vezettek be, amely a tejszín nemzsírjának kimosással eltávolítását és friss, édes fölö-

zött tejjel való helyettesítését célozta. Ez az eljárás méltán keltette fel szakkörök érdeklődését, mert ha ezúton valóban lehetővé válna öreg, több napos gyűjtött tejszínből a soványtej (nemzsír) részt eltávolítani, s ilyképpen azt a különféle bomlási termékektől, enzýmáktól megszabadítani, a savanyodásnak indult gyűjtött tejszínből készült vajnak minősége és tartóssága fokozható volna.

De a nemzsír eltávolítása figyelmet érdemel a savószínnél is. Mint ismeretes, a savóvaj gyengébb minőségű, szaga, íze nem finom, állománya kenőcsös. A savóvajban nincs kazein, hanem albumint és globulint, továbbá az oltó által a kazeinből lehasított, oldott fehérjéket (savófehérjét, ill. albumózt) tartalmaz. Utóbbiaktól eredőleg a savóvaj többé kevésbé „sajtzú“. Valószínű, hogy a savóvajba átmenő oltó a fehérjékre tovább is bontólag hat. Mindez nincsen előnyös hatással a savóvaj minőségére, ezért igen fontos feladat valamiképp ezen segíteni, javítólag beavatkozni. Az értékes tejszír azon része, mely nem marad a sajtban, hanem kiválva a savóba megy át, valamiképp jobb terméké válna feldolgozandó, mint amilyen a mai savóvaj.

Ismeretes, hogy ha a savószínhez bizonyos mennyiségű tejszínt keverünk, köpüléssel lényegesen jobb vajat kapunk. Ha a savót a savószínből tökéletesebben, vagy éppen egészen elbírniuk távolítani — mint ahogyan ez ma a fölözógépen lehetséges — és azután ezt teljes tejjel vagy fölözött tejjel helyettesíthetnők és ha az eljárást pasztörözéssel és szintenyészetekkel, savanyítással is összekötnök, lényegesen meg lenne javítható a savóvaj minősége. A sajtgyárak jövedelme e jobb minőségű vaj útján lényegesen növelhető lenne.

A vajkészítőre nézve közelfekvő gondolat a nemzsírt mosással eltávolítani, mert hisz a kész vajat is mosni szokta, hogy az írórt és azzal a fehérjéket, tejeukrot stb. eltávolítsa. Az öreg vajat is többszörösen mosni szokták s utána friss teljes, vagy soványtejjel vagy íróval kezelni, hogy minőségét javítsuk.

Alábbi kísérletek annak a kiderítését célozták, vajjon milyen mértékben javítható meg ily módon a tej és savószín, illetve a belőlük készült vaj, vagyis mennyire válik be a fenttemlített eljárás.

### 1. Tejszín mosási kísérletek.

A következőkben említett mosást az alábbi eljárással végeztük. A többnapos tejszínt 4—5-szörös mennyiségű vízvezeteki vízzel felhígítottuk, kevertük, majd centrifugáltuk. Ezt a mosást több kísérletben még kétszer megismételtük úgy, hogy a tejszínt összesen háromszor felújított vízzel kezeltük. Az utolsó víz után befejezésképpen a tejszínt soványtejjel hígítottuk, melyet azután amennyire lehetséges, szintén lecentrifugáltunk. Ilyen módon a nemzsírt többszörösen felhígítottuk vízzel és egyszer soványtejjel. Mintegy leöblítettük a zsírgolyócskákat és centrifugálással eltávolítottuk a vizet, illetve a soványtejet s ezzel együtt a tejszínben oldott, vagy lebegő, a vaj minőségét kedvezőtlenül befolyásoló nem kívánatos nemzsír alkotórészeket. Vagyis a bomlott nemzsírt frissel helyettesítettük s a tejszínben az eredeti nemzsírből csak gyakorlatilag jelentéktelen mennyiség maradhatott vissza. Ezek a munkák kissé körülményeseknek látszanak, de ha a mosáshoz szükséges berendezést (kavaróval ellátott kádak, fölözógép) megfelelően elhelyezzük, különös nehézséget nem okoznak.

Az első kísérletnél a tejszín fölözés után hét napig szobahőn állt, miközben savfoka 30.2 S. H. fokra emelkedett. Ezután kétrészre osztottuk. Egyik részét előzetes mosás után pasztöröztük, majd szintenyészetekkel érlelve megköpültük. A másik részt pedig közvetlenül, előzetes mosás (de

tompítás és pasztörözés után) nélkül, mindjárt kiköpültük. Amíg az utóbbi tejszín erősen avas, karcoló vajat adott, addig a háromszor megújított vízzel és egyszer friss fölözött tejjel mosott tejszín lényegesen jobb minőségű volt. A savfok a mosás folytán 5.4 S. H. fokra szállt. A tejszín kimosásnak az zsír bomlására gyakorolt hatásának megállapítása céljából hosszabb időn át vizsgáltuk a tégelyekbe nyomott, staniollemezzel légmentesen elzárt vajban a zsír savfokát. A vizsgálatok eredményét az első táblázatban közöljük.

1. táblázat. A zsírsavfok viselkedése a mosott és mosatlan tejszínből készült vajban.

Hány nappal a készítés után vizsgálva	A zsír savfoka a vajban, ha	
	mosatlan	mosott
	tejszínből készült	
3	3·33	3·12
16	10·09	4·06
23	12·89	6·88
28	13·71	7·42
35	15·28	4·15
43	17·58	5·28
56	21·48	6·15
63	26·22	7·45
70	32·48	7·96

Ezekből a számokból világosan kitűnik, milyen nagy befolyással bír a vaj zsírjának bomlására a tejszín kimosása. Kezdetből fogva a mosatlan tejszínből köpült vajban a zsír bomlás sokkal gyorsabban halad előre és 70 nap múlva, a kísérlet befejeztekor, négyszerre erősebb, mint a mosott tejszínből készült vajban. Miután a kimosott tejszín köpülés előtt pasztöröztük az is kitűnik e számokból, hogy a zsír bontó enzimek károsodás nélkül bírták el a pasztörözési hőfokot.

A második kísérletnél fölözés után 21 napig szobahőn hagytuk állni a tejszín. Oly hosszú tárolás volt ez kedvezőtlen hőmérsékleten, amilyenre a gyakorlatban alig van példa. A tejszín ekkor erőtlen Oidium lactis lepedék vonja be, sarjadzógombákat is rejteget s néhány penészgomba telep is tenyészik felszínén. A tejszín savfoka 33 S. H. fok. Ismét két részre osztva a tejszín, az egyik előzetes mosás után a másik változatlanul, eredeti állapotában, előzetes pasztörözés és szintenyézzettel való érlelés után köpültetett vajjára, melyet a pontozási eljárással bíráltunk el, továbbá a zsír savfokát is megvizsgáltuk benne.\* A vajminőség bírálatánál három, egymástól független, bíráló ítélte.

A vízzel háromszor, fölözött tejjel egyszer mosott tejszín savfoka 6.45 S. H. savfokra csökkent, a belőle készült vaj pedig szemben a nem mosott tejszínből köpülttel több pontot nyert a bírálatnál. A minőségjavító hatás szembevetendő volt a most tejszínből köpült vajnál, minden egyes bíráló jobb értékszámokkal pontozta azt, a vaj csaknem a legmagasabb elérhető pontszámot kapta, amint ezt a 2-ik táblázatos összeállítás adataiból láthatjuk.

\* A legjobb vaj részére adható pontok a következők voltak: Íz: 10 pont, szag: 2 pont, kidolgozás: 4 pont, külső: 2 pont, állomány: 2 pont, a legkedvezőbb esetben összesen: 20 pont.



2. táblázat. A mosott és mosatlan tejszínből köpült vaj értékszámai.

	M o s o t t			M o s a t l a n		
	t e j s z í n					
	G.	V.	B.	G.	V.	B.
	b i r á l ó k					
Íz... ..	2	6	4	8	8	7
Szag... ..	1	1	2	2	2	1
Kidolgozás... ..	4	4	4	4	4	4
Külső... ..	2	2	2	2	2	2
Állomány... ..	2	2	2	2	2	2
Összesen:	11	15	14	18	18	16

A zsírsavfok viselkedését a mosott és mosatlan tejszínből köpült vajban a 3-ik táblázatban közlöm. Ismét, mint az első kísérletben itt is láthatjuk, hogy a zsír a mosatlan tejszínből köpült vajban gyorsabban és erősebben bomlik, mint a mosottban.

3. táblázat. A zsír savfoka a mosott és mosatlan tejszínből köpült vajban.

Hányadik nap a készítéstől számítva	A zsír savfoka a vajban	
	ha mosatlan	ha mosott
	tejszínből készült	
1	4·08	3·06
8	12·55	7·43
13	15·96	8·76
20	21·39	9·16
28	26·59	10·90
41	35·39	14·88
48	40·27	15·36
55	44·84	16·71
78	51·93	19·46

Egy harmadik és negyedik kísérletben a tejszínt 14, illetve 21 napig alacsony 4—8 C hőmérsékleten, hűtőkamrában tartottuk s úgy mint az eddigi kísérletekben két részre osztva felét előzetes mosás után pasztóroztuk és érleltük, majd köpültük. A hűtőkamrát sajnos az üzemi időn túl nem hűthettük s így a hőmérséke emelkedett, a tejszín savfoka ezért abban 27, illetve 28.3 S. H. savfokra emelkedett. Ezekben a kísérletekben is háromszori vízzel és egyszeri soványtejjel való mosással tisztítottuk a tejszínt. A kísérletnek eredményeit a 4-ik és 5-ik táblázatban közlöm.

Amint a 4-ik táblázat számaiból kitűnik a szóbanlevő kísérletekben a tejszínmosás befolyása a vaj minőségére kevésbé ismerhető fel. A 3-ik kísérletben a mosatlan tejszínből készült vaj még valamivel jobb is, mint a

4. táblázat. A mosott és mosatlan tejszínből köpült vaj értékszámai.

	3-ik kísérlet						4-ik kísérlet					
	mosott			mosatlan			mosott			mosatlan		
	tejszín						tejszín					
	V.	B.	K.	V.	B.	K.	G.	V.	B.	G.	V.	B.
	bírák						bírák					
Íz.....	7	6	8	5	3	4	6	6	5	8	7	7
Szag.....	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
Kidolgozás ..	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Külső.....	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Állomány ...	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Összesen:	16	16	17	14	12	13	15	15	15	17	16	16

mosottból köpült. A 4-ik kísérletben a mosott tejszínből köpült vaj csak néhány ponttal volt jobb minőségű.

A vaj zsírjának bomlására azonban ebben az esetben is kedvező befolyással volt a mosás, azt az 5-ik táblázat adatai tanúsítják. A mosás nyilván eltávolította a tejszínből a zsírbontó enzimeket, mert a mosott tejszínből köpült vajban a raktározás alatt lényegesen kisebb mérvű a zsírhidrolysis.

5. Táblázat. A zsír savfoka a mosott és mosatlan tejszínből köpült vajban.

N a p o n	3-ik kísérlet		N a p o n	4-ik kísérlet	
	a zsír savfoka a vajban			a zsír savfoka a vajban	
	mosatlan	mosott		mosatlan	mosott
7	3·70	2·11	5	1·93	1·07
20	11·67	4·07	13	3·98	2·38
27	13·28	4·03	26	5·89	2·83
34	16·75	4·25	33	6·—	3·11
58	23·13	4·22	40	6·16	3·45
64	25·84	3·73	63	7·87	3·81
.	.	.	60	8·40	3·43

Az eddigi kísérletekből kétségtől kiténik, hogy a gyűjtött tejszínnek háromszori vízzel és bezárólag egyszeri friss soványtejjel való mosása a vaj minőségét és tartósságát lényegesen javítja. Hogy a vízzel való mosást legalább kétszer kell megismételni, arra nyolc további kísérlet (5–12) tanított ki bennünket. Ezekből a kísérletekből megállapítható, hogy az egyszeri mosásnak távolról sincsen oly kedvező hatása a vaj minőségére, mintha két-háromszor megismételjük azt. Igaz ugyan, hogy a tejszín savfokát ezekben a kísérletekben már az egyszeri mosással is sikerült 19·6–32·3 S. H. savfokról 3·6–5·3 savfokra lenyomni és a vaj minőségére is jobb volt néhány ponttal ha a tejszín mostuk, mint a következő adatokból láthatjuk:

Nyolc kísérletben		frissen	10 nap után
a mosatlan tejszínből köpült vaj	.....	16—18	11—16
a mosott tejszínből köpült vaj	.....	15—19	13—17

értékszámot nyert a bíráltnál.

Ezekben a kísérletekben a mosóvizet is megvizsgáltuk s abban mindig találtunk kevés 0.05—0.62% zsírt, egy esetben ismeretlen okból 1%-ra szökkent annak mennyisége. A mosóvíz savfokáról és az illózsírsavak mennyiségéről a 6-ik táblázatban közöljük az adatokat.

**6. sz. táblázat. Az első tejszín mosóvíz savfoka és illózsírsavtartalma.**

Kísérlet	A mosóvíz hőmérséke C	Savfok	Az illó zsírsavak mennyisége 200 ccm-ben
V.	20	2.5	5.1
VI.	20	3.36	7.70
VII.	20	4.30	9.60
VIII.	20	3.80	13.25
IX.	20	4.40	9.—
X.	30	3.40	6.85
XI.	30	3.70	7.45
XII.	30	3.60	9.70

Világosan láthatjuk ezekből a számokból, hogy már az első mosóvízzel nagymennyiségű savat távolítottunk el a tejszínből s ez megvilágítja az eljárás értékét.

A zsírsavfoknak viselkedését az egyszer mosott tejszínből köpült vajban a 7-ik táblázat adataiból láthatjuk.

**7. sz. táblázat. A zsír savfoka az egyszer mosott tejszínből készült vajban.**

A kísérlet száma	A z s í r s a v f o k			
	m o s a t l a n		m o s o t t	
	t e j s z í n b ó l k ö p ü l t v a j b a n			
	frissen	10 napos	frissen	10 napos
V.	0.70	2.28	1.02	2.39
VI.	0.65	2.41	0.60	1.55
VII.	1.02	5.51	0.92	3.77
VIII.	0.82	1.94	1.02	3.06
IX.	1.02	6.49	1.10	2.53
X.	1.02	5.51	1.—	2.65
XI.	0.82	1.94	1.02	3.98
XII.	1.02	6.49	1.26	2.94

E számok ismét világosan arról tanuskodnak, hogy még az egyszer mosott tejszínből köpült vajban is kisebb a zsír bomlása, mint a mosatlan kontroll tejszínből köpültben.

## 2. Kísérlet savótejszínmosásával.

Ebben a kísérletben a hűtőterben egy hétig gyűjtött savószínt mosunk. Nyolevan liter savószínből 40-et mosatlanul, a másik negyvenet kétszeri 200 liter vízzel, egyszeri 200 liter soványtejjel való mosás után dolgoztunk fel vajnak. Az első mosóvíz zsírtartalma 0.8%, a második 0.05%, a hígításra használt fölözött tej pedig 0.37% zsírt tartalmazott. A mosás kétségkívül csökkenti valamelyest a vajnyereményt, mert az ismételt mosással zsír megy veszendőbe.

E kísérlet adatait a 8-ik és 9-ik táblázatban közlöm.

8. sz. táblázat. A mosott és mosatlan savószínből köpült vaj értékszámai.

	M o s a t l a n			M o s o t t		
	s a v ó s z í n					
	G.	V.	B.	G.	V.	B.
	b í r á k					
Íz.....	6	6	5	8	8	8
Szag.....	1	1	1	2	1	2
Kidolgozás.....	4	4	4	4	4	4
Külső.....	2	2	2	2	2	2
Allomány.....	2	2	2	2	2	2
Összesen :	15	15	14	18	17	18

9. táblázat. A zsír savfoka a mosott és mosatlan savószínből készült vajban.

A készítés napja után hány nappal?	A zsír savfoka	
	a mosatlan	mosott
	tejszínből készült vajban	
2	2·13	2·39
9	2·54	2·28
16	2·92	2·35
40	6·83	2·29
46	8·14	2·79
55	12·69	4·51

A 8-ik és 9-ik táblázat adataiból megállapítható, hogy a savószín vízzel, majd fölözött tejjel való kimosása után jobb és tartósabb vajat tudunk készíteni, mintha azt minden előzetes kezelés nélkül köpüljük. A bírálók egybevégezően úgy találták, hogy úgy íz, mint szag tekintetében jobb volt az a savóvaj, mely mosott savószínből készült.

Ugyanezt az eredményt a gyakorlat, amint azt velem sok üzemből közölték, többszörösen beigazolta. A minőségjavulás bizonyára kiegyenlíti a mosás folytán beálló veszteséget a vajnyereményben.

### 3. A tejszín, ill. savószín mosásának további fejlesztési lehetőségei.

Az ismertetett eljárás mint említettem a tejipari gyakorlatban már sokféle alkalmazást nyert s ott többféle módosítással rendszeresen alkalmazták azt, bár általános a panasz, hogy kissé körülményes. Ez utóbbi kifogás azonban az üzemi berendezés megfelelő átrendezésével kiküszöbölhető s kétségtelen, hogy a mosásra fordított munka és időért kárpótolt a jobb minőségű vaj. Az eljárás további módosítására nekünk is van néhány gondolatunk, melynek kísérleti kipróbálására azonban már nem kerülhetett sor, mert közben kísérleti üzemünket házikezelésből az Orsz. Magyar Tejszövetkezeti Központ kezelésébe kellett adnunk.

Az eljárásnak egyik a gyakorlatban használatos módosítása, hogy a mosóvíz egyikébe, rendszerint az elsőbe, egy bázist pl.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  bicarbonátot, trinitriumphosphatot, mésztejet, vagy a kereskedelmi forgalomban kapható különböző tejszínsavtompító szerek egyikét (pl. a bevált Wyandotte C. A. S.-t) oldják fel, hogy a savat eltávolítás előtt letompítsák. A második mosóvízül ilyen esetben csíramentes, lehetőleg sterilizált vizet használjunk. Ebben sok üzem tejcukrot old fel. A tejcukor használata azonban fölösleges és csak drágítja az eljárást, mert hiszen ha végül friss soványtejjel végezzük a kimosott tejszín felhígítását, azzal elegendő tejcukrot juttattunk abba, hogy az érlelésnél a tejsavképződés zavartalanul megindulhasson.

Tejucukor hozzákeverése helyett elméletileg sokkal célszerűbbnek és helyesebbnek látszik citromsavnak a kimosott tejszínbe való juttatása. Az újabb kutatásokból ugyanis tudjuk, hogy a vajaróma, mely a tejszínérlelésnél képződik, a tej citromsavának bizonyos tejsavbaktériumok (a *Strept. citrovorus* [Hammer], illetve Jensen *Orla betacoccusai*) által történő erjesztésének köszönheti részben létrejöttét. Valószínű, hogy ezen az úton, megfelelő szintenyészetek egyidejű alkalmazásával még jobban sikerül megjavítani a vaj minőségét.

Kiegészíthető és kombinálható lenne azután az eljárás oly módon is, hogy a tejszín, vagy savószín talán az első mosás után egyidejűleg alávetjük „gáztalanításnak“ egy „gáztalanító“ közbekapcsolásával, melyen a tejszín kellemetlen szag és izzadóanyagai igen jól eltávolíthatók. A répa-levéletetés idején tudvalevően igen rossz szagú és ízű tejszín, illetve a belőle készült vaj minősége gáztalanítóval szintén javítható.

Talán a savószín mosásánál soványtej helyett jó minőségű teljestejet volna célszerű használnunk.

Befejezésül néhány szót arról, hogy élelmiszerrendészeti szempontból vajjon milyen állást foglaljunk a tejszín mosásával szemben? Nézetem szerint minden oly eljárás, mely a vaj nyersanyagának a tejszínnek s magának a vajnak minőségjavítását célozza, örömmel üdvözlendő, mert ilyenekkel a tejipar és végeredményben a közgazdaság számára értékeket mentünk meg. Nem lehet indokul a tejszínmosás ellen felhozni, hogy a vajkészítés eredetileg gyakorolt módjától eltérünk alkalmazásával, mert ezzel az indokolással az ősi vajkészítéshez kellene visszatérnünk és elvetnünk a fölözőgépet s visszatérnünk a kézi fölözéshez, elvetnünk a szintenyészetek használatát és újra a spontán savanyítást gyakorolnunk és így tovább. Amint a vajnak a mosása, — mely szintén nem volt mindig szokásos a vajgyártásnál — megengedett mint elfogadott munka, úgy a tejszín mosása ellen sem lehet észrevételünk élelmiszerrendészeti szempontból.

### Összefoglalás.

Több kísérletben beigazolást nyert, hogy egy a gyakorlatban nálunk ismertté vált tejszínmosási eljárás úgy gyűjtött tejszínnél, mint savószínnél igen jó eredménnyel használható. A vízzel és soványtejjel kimosott tejszínből jobb minőségű és tartósabb vaj állítható elő. Végül rámutatunk arra, hogy ez az eljárás még nagyon fejlődésképes.

### Zusammenfassung.

**Kgl. ung. milchwirtschaftliche Versuchsanstalt Magyaróvár.**

Director: **Dr. O. Gratz.**

**Die Verbesserung von Sammel- und Molkenrahm durch Auswaschen.**

Von: **Dr. Otto Gratz.**

In mehreren Versuchen wurde gezeigt, dass Sammel- und Molkenrahm durch mehrmaliges Waschen mit Wasser und Magermilch derart verbessert werden kann, dass er dann eine Butter von besserer Qualität und grösserer Haltbarkeit gibt. Es werden weiter einige Andeutungen gemacht, auf welche Weise sich das Verfahren noch weiter ausbauen liesse.

### Summary.

**Royal Hungarian Dairy Experiment Station, Magyaróvár.**

Director: **Dr. O. Gratz.**

**Improving of gathered- and whey-cream through washing with water and skimmed-milk.**

By: **Dr. O. Gratz.**

Twelve experiments have shown, that if we dilute old, gathered cream once or more with water, at last with skimmed-milk and separate the diluted cream again and again, we get a butter of better taste and keeping quality. Some suggests are made how it is possible to develop the process of creamwashing.

### Kir. Magy. Pázmány Péter Tudományegyetem Közegészségtani Intézete.

Igazgató: **Dr. Darányi Kálmán**, egy. ny. r. tanár.

### A Liebermann-Székely féle zsírmeghatározás alkalmazása mikro-zsír- és zsírmeghatározásra.

Irta: **dr. Frólich Erzsébet**, tanársegéd.

Az eljárás lényege: A vizsgálandó anyag zsirját lúggal elszappanosítjuk, az oldatból kénsavval szabaddá tesszük a zsírsavakat, petroleum aetherrel kivonjuk (extraháljuk) és Bang-Bloor sz. chromsavval oxydálva, meghatározzuk az összes zsírsavat + cholesterint, melyből levonva a kolometriásan meghatározott cholesterint megkapjuk az összes zsírsavat.

*Szükséges vegyszerek, oldatok:* 1. 50%-os kalilúg, KOH (fajs. 154); — 2. savmentes 96%-os alkohol; — 3. 20%-os kénsav H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (fajs. 1145); — petroleumather-lúgról kétszer ledesztillálva, forrpontja 60° alatt legyen (Lów sz. 500 cem petroleumatherhez 1 cem n/lúgot adunk); — 5. n/1 Kaliumbichromat 49.03 grm (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>), 1000 cem vízre; — 6. Ezüstreagens (ezüst-bichromatkénsav), 5 gr AgNO<sub>3</sub>-at 25 cem vízben oldunk és 50 cem vízben oldott 5 gr K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>-al nagy centrifugacsőben összehozzuk. A keletkező

ezüstbriochromatot lecentrifugáljuk és kétszer dest. vízzel átmoszuk, szintén centrifugálva. A csapadékot szárítás nélkül 500 ccm tömény  $H_2SO_4$ -ban oldjuk; — 7. 10%-os jódkálium oldat; — 8. n/10 natriumthiosulfat, 25·8 gr ( $Na_2S_2O_3 + 5 H_2O$ ) 1000 ccm-re; — 9. 1%-os keményítő oldat; — 10. n/10 kaliumbiodat,  $KH(JO_3)_2$  a  $Na_2S_2O_3$  ellenőrzésére (3·24 gr 1000 ccm-re); — 11.  $NaCl$  pro analysi.

*Szükséges eszközök:* 1. Liebermann-Székely f. üveg 100 ccm-es mása, — vagy mikro-Kjeldahl lombik — gummidugóval; — 2. 100 ccm-es mérőlombik a petroleumaether-kivonat (extractum) részére; — 3. 2 büretta, a kénsav és a natriumthiosulfát részére; — 4. 2 mikrobüretta a n/10 kaliumbichromatnak és az ezüstbichromatkénsav részére (mindkettő helyett lehet pipettát használni); — 5. üvegtölcsér a petroleumaether extractum átszűréséhez; — 6. Pipetták: 25 ccm-es a petroleumaetherhez, 50–100 ccm-es a petroleumaether-extractum kiemeléséhez és 1 v. 5 v. 10 ccm-es a petroleumaether extractum leméréséhez (az oxydáláshoz); — 7. 125 ccm-es, jól záró üveg-dugós Erlenmayer lombikok; — 8. szűrőpapír, melyet Soxleth-készülékben szirtalanítunk.

### I. rész Extrahálás.

A vizsgálandó anyagból, ha folyékony 1–5 ccm-t (ha nem folyékony 1–5 gr-t, várható zsírtartalom szerint) 10 ccm tömény  $NaOH$ -ba folytonos rázás mellett csepegtetünk, illetőleg szórunk és 5 percig forraljuk. Darabos szilárd anyag zsírtartalmának meghatározása esetén, tovább kell forralnunk. Használhatunk hozzá mikro Kjeldahl üveget, melynek azonban hátránya, hogy nem lehet leállítani akárhol és nemcsak kosáralakú háló, hanem megtámasztásra szolgáló állvány is szükséges, viszont ha a Liebermann-Székely f. meghatározáshoz használatos formájú üvegek kicsinyített másával 100 ccm-es nagyságban dolgozunk, akkor közben akárhol leállíthatjuk és forralásnál a laboratóriumokban használatos síma asbestlapra helyezhetjük. — Forralás után kihűtjük, míg a kéz kibírja a meleget és 5 ccm alkohollal jól összerázzuk és ismét forraljuk, míg az alkohol szag el nem tűnik. Forralásnál arra kell ügyelni, hogy a lúg ki ne fröccsenjen, amit úgy érünk el, hogy igen gyakran felrázzuk. Én a felrázáshoz az üveget nem fogóval fogtam meg, hanem kézzel, mert az összerázást fogóval az üveg szokatlan alakja miatt nem lehet tökéletesen végezni, másrészt, mert néha oly gyors egymásutánban kell rázni, hogy állandóan rajta kellene tartani a fogót, ami fárasztó. Miután az üveg nagyon forró lesz és szabad kézzel megfogni nem lehet, derékszögben meghajlított üvegesövet vízszívóval összekötve erősíték a lombik fölé, úgy, hogy a cső vége 3–4 cm-re belenyúlik a lombik szájába; ezzel elérem azt, hogy a felső 3–4 cm-ből a gőzöket kiszippantva, a lombik ezen része hideg marad, kézzel meg lehet fogni, az összerázást pedig a benyúló cső nem akadályozza. Előnye ennek a módszernek még az is, hogy az alkoholgőzök gyorsabban távoznak el.

Kihülés után a keverékhez 30 ccm 20%-os  $H_2SO_4$ -t adunk cseppenként, folytonos keverés mellett, nehogy a felmelegedő folyadékból alacsony forrponú zsírsavak eltávozzanak. Ezzel a kénsav mennyiséggel nemcsak semlegesítettük a lúgot, hanem feleslegben is adtuk azt, miáltal a zsírsavakat szabadabbá tettük. A folyadék teljes kihülése után 50 ccm petroleumaethert adunk hozzá és gummidugóval jól elzárva  $\frac{1}{2}$  óráig 2 percenként erősen összerázzuk. Most feltöltjük az üveget tömény  $NaCl$  oldattal oly módon, hogy a vizes oldat az üveg nyakának alsó részéig érjen és a petroleumaether magában a nyakban foglaljon helyet, tehát keskeny magas oszlopot adjon, és a rázást többször megismételjük. Ezzel a vízből oldódó zsírsavakat is a petroleumaetherbe visszük át. Ezen második rázást nagyon óvatosan kell végezni, mert míg az első rázásnál a folyadék a lombiknak kb. csak a felét tölti ki és oly módon lehet rázni, hogy rázás közben a dugó meg sem nedvesedik, tehát ha a petroleumaethergőzök ki is nyomják a dugót, folyadék nem fröccsen ki, addig a második rázásnál a dugó megnedvesedését

elkerülni lehetetlen, tehát ha a keletkező gőzök kinyomják a dugót, az egész meghatározást előlről kell kezdeni. Én a kirázást vékony sugárban folyó víz alatt csinálom oly módon, hogy a szoba hőmérsékleten jól bedugaszolt üveget előbb a vízsugárral lehűtöm és akkor kezdem csak rázni; rázás szünetben pedig a dugót lazítom. Lehet gyógyszereszkötéssel is biztosítani a dugót, ha az üvegnek peremes a szája.

Kirázás után az üvegeket lazított dugóval 15 percig állni hagyjuk, hogy a képződött hab nagyjából eltűnjön és akkor az egész petroleum-aetheres réteget lepipettázzuk. Hogy a szájjal való pipettázást elkerüljük, lehet úgy is eljárni, hogy kétszer átfúrt gummidugó egyik nyílásába a pipettát beillesztjük oly módon, hogy alsó vége a petroleum-aether alatt kissé a vizes folyadékba érjen, a másik nyílásba illesztett üveg, illetőleg gummieső segítségével pedig levegőt nyomunk az üvegbe és így a petroleum-aether a pipettába szorítjuk. Most nem a szorosan illő pipettát húzzuk ki a dugóból, hanem azt a dugóval együtt emeljük ki, nehogy extractum-veszteségünk legyen. A pipettában most a petroleum-aether-extractum úgy helyezkedik el, hogy alul kevés vizes oldat zárja, amit keskenyvégű pipetta esetén olyan pontosan választhatunk el, mintha választótölcsérrel dolgoznánk.

Az extractumot petroleum-aetherrel megnedvesített szűrőre visszük és 100 ccm-es lombikba szűrjük.

Az extrahálást ugyanilyen módon megismételjük kétszer 25 ccm petroleum-aetherrel és a párolgási veszteséget tiszta petroleum-aetherrel pótoljuk. Ez szolgál egyúttal a szűrő átmosására is. A szűrésnél nagyobb tölesérben elhelyezett kisebb szűrőpapírt kell használni, mert az extrahálások közti időre a szűrőt óraüveggel le kell fedni, nehogy a papír kiszáradjon és ennek a papírral érintkeznie nem szabad.

## II. rész Oxydálás.

Az oxydálásnál Bang és Bloor által megadott (Bloor: J. of Biol. Chem. 77. 53. 1928, Örskov: Biochem. Z. 201. 22. 1928.) módszerhez tartottam magam, változtatást csak a lepárolgatásnál eszközöltem, amennyiben az extractum lepárolgatását kizárólag csak levegőárammal végeztem, nehogy alacsony forrponotú zsírsavak távozzanak el.

A módszer a következő:

1. *Oxydálás.* A petroleum aether-extractum 5–10 ccm-jét 125-ös (lehet nagyobb is) jól záró Erlenmayer lombikban levegőárammal szobahőmérsékleten bepárolgatjuk, adunk hozzá 5 ccm ezüststreagent és 3 ccm 1/n Kaliumbichromat oldatot, közben a lombikot himbáljuk, mert a becsuppenő bichromat hirtelen felmelegedése elpattantja az üveget. Az üvegeket lazán ledugaszolva 5 percre a 124°-os szárítószekrénybe tesszük; 5 perc múlva jól összekeverjük, erősen ledugaszoljuk és további 15–20 percig hevítjük őket. A hevítés után azonnal (legjobb még a szekrényben) kiszedjük a dugókat és 75 ccm dest. vizet (még kihülés előtt) adunk hozzájuk. Ha a dugó nem jön ki, ami jól záró üvegeknél megesik, akkor kihűlni hagyjuk, amikor is rendszeren kivethető lesz. Később én igen finom vályút vésettem a dugóba és akkor sohasem volt nehézség a dugó kivételével és kísérleti hibát nem okozott.

2. *Titrálás.* Az ily módon oxydált petroleum aether-extractumhoz adunk 10 ccm 10%-os jódkaliumoldatot és n/10 natriumthiosulfát-oldattal megtitráljuk oly módon, hogy kezdetben nem rázzuk össze, később lassan, majd erőteljesen összerázzuk és a végefelé indikátorul keményítő oldatot adunk hozzá. Az átmenet a keményítő kék színe és a chromoxid halvány zöld színe közt igen éles. Az oxydálási módszer igen pontos. Mindig 3 párhuzamos meghatározást végeztem a következő feltételek mellett: a petroleum-aether extractumot, az ezüststreagent és a kaliumbichromatot egyenként ugyanazon pipettával mértem le, ugyanazon idő alatt kifolyatva (a



cseppek leesésének ritmusa beidegződik). A bepárlásnál a folyadék eltünése után még 5 percig alkalmaztam a levegőáramot. A titrálásnál n/10 natriumthiosulfat mellett a titrálás vége felé mikrobürettát, vagy n/100 natriumthiosulfat oldatot makrobürettából, mindig 0-tól kiindulva használtam. Ilyen körülmények közt a kísérleti hiba maximum  $\frac{1}{2}$ –1% volt. Természetesen minden üvegedényt chromkénsavval kell tisztítani és az Erlenmayer üvegeket chromkénsavval 124°-on 20 percig kell hevíteni, majd gondos kiöblítés után szárítószekrényben lazított dugóval megszáritani.

*A számítás a következő:* A 10 ccm tiszta petroleumaetherrel beállított ellenőrző titrálására elfogyott natriumthiosulfat ccm-ek számából levonva a petroleumaetheres extractum titrálására elfogyott natriumthiosulfat ccm-einek számát, megkapjuk a zsírsavak + cholestrin oxydálására fordított n/10 kaliumbichromat ccm-ek számát. Ebből levonva a bármilyen módszerrel meghatározott cholestrin mgr-oknak megfelelő n/10 kaliumbichromat ccm-ek számát, megkapjuk az összes zsírsavak oxydálására szükséges n/10 kaliumbichromat ccm-ek számát, melyet elosztva 361-el (olajsav), 359-el (palmitinsav) vagy 366-al (stearinsav), megkapjuk az összes zsírsavmennyiséget olajsav, palmitinsav vagy stearinsav miligrammokban vagy elosztva 362-el, az említett 3 zsírsav factorának középértékével, úgy a kapott zsírsav miligramm a 3 zsírsav egyenlő mennyiségben való keverékében adja meg az összes zsírsavakat. Az így nyert mgr-okat 1·1-del megszorozva, megkapjuk a vizsgált anyag zsirtartalmát olyan zsírban, melynek molekulájában a glicerinhez 1 stearin, 1 palmitin és 1 oleinsav kapcsolódik.

Pl. Vettem  $\frac{1}{2}$  ccm-et tejet és extraháltam. Az extractum mennyisége 100 ccm, és ebből 10 ccm-t oxydáltam. A tiszta petroleumaether + kémszerekből álló ellenőrző-titrálásra fogyott 328 ccm n/10 natriumthiosulfat, a bepárologatott petroleumaether extractum + kémszerekre fogyott 2647 ccm, tehát a zsírsavak + cholestrin oxydálására 633 ccm natriumthiosulfatnak megfelelő 633 ccm n/10 kaliumbichromat fogyott. 10 ccm petroleumaether extractumban (vagyis 0·55 gr tejsen) van 0·15 mgr cholestrin, melynek oxydálására  $0·15 \times 3·92 = 0·59$  ccm n/10 kaliumbichromat szükséges. A 633 ccm-ből a 0·59 ccm-t levonva a maradék 574 ccm az összes zsírsav oxydálására fogyott; ez megfelel  $574 : 362 = 1·58$  mgr. zsírsavnak (oleinsav, palmitinsav és stearinsav középértékben), ami viszont megfelel  $1·58 \times 1·1 = 1·74$  mgr zsírban (a glicerinhez 1 olajsav, 1 palmitinsav és 1 stearinsav kapcsolódik). Ha 0·5 gr tejsen van 1·74 mgr, akkor 1 gr-ban van 3·48 mgr, azaz 348%.

### Irodalom:

- Liebermann—Székely:* Kísérletügyi Közlemények I. 1. füzet.  
*Bloor:* J. of biol. Chem. (77) 53. 1928.  
*Örskov:* Biochem. Z. 201., 22., 1928.

### Referat.

Hygienisches Institut der Universität, Budapest.

Direktor: Prof. Gy. Darányi.

Die Anwendung der Liebermann-Székely'schen Fettbestimmungsmethode für die Bestimmung von kleinsten Mengen von Fett und Fettsäure.

Elisabeth von Frölich, Assistent.

Das Fett des untersuchenden Materials wird mit Lauge verseift, aus der Lösung werden die Fettsäuren mit Schwefelsäure frei gemacht, mit Petroleumaether extrahiert und nach Bang-Bloor mit Chromsäure oxeliert. Nach Bestimmung des gesammten Fettsäuregehaltes einschliesslich Cholesterin wird des Kalorimetrisch bestimmte Cholesteringehalt abgezogen zur Ermittlung des reinen Fettsäuregehaltes.

## M. kir. Mezőgazdasági Vegyikísérleti és Paprikakísérleti Allomás, Szeged.

Vezető: Szanyi István, kir. fővegyész.

### A rizs fényezettségének megállapítása.

Irták: Tompos Albert és Horváth István.

Állomásunkon nagyszámú rizsmintán sorozatos vizsgálatot végeztünk a forgalomban előforduló rizsek összetételének, fényező-anyagtartalmának megállapítására. Vizsgáltunk úgy fényezett, mint nem fényezett árut. A fényező eljárás részletes ismertetésére, a felhasznált segédanyagok felsorolására, valamint a fényezett rizsek összetételére nézve a rendelkezésünkre álló hazai és német szakirodalomban kimerítő tájékoztatást nem találtunk.

Egy német élelmiszerhamisítási ítélet kivonatában a fényező eljárásra vonatkozólag a következőket olvashatjuk:<sup>1</sup> A rizst hántolás után fényező, polirozó kövek között hajtják át, majd megfelelő nagyságú dobban poralakú zsírkővel, „talkum“-mal keverik. Hogy a talkum-por jobban tapadjon, a rizsszemeket előzőleg cukorszörp-oldattal megnedvesítik. A dob forgása közben a rizs a porral bevonódik és fényes zománcot kap. Ez a művelet a „glasieren“, azaz zománcal való fődés.

Ebből az ismertetésből nem tűnik ki, hogy lehet-e rizst fényesíteni zománc, azaz zsírkővel való fődés nélkül, vagy nem. Okvetlenül szükséges-e a talkumozásnál a keményítősörppel való előzetes benedvesítés vagy nem? A legtöbb szakkönyv a rizsnek vizsgálatánál a talkummal való fődést említi meg elsősorban. A keményítősörp használata a fentiek szerint szintén a talkumos kezeléssel jöhet szóba.

Több helyen található ismertetés a rizsek festésének kimutatására. A festést egyik szakkönyv szerint a zsírkővel való kezeléssel, a zománcal való fődéssel kötik össze.<sup>2</sup> A festéshez felhasznált anyagok lehetnek: indigó, berlinikék, ultramarin és kobaltkék. Ugyanitt említés történik arról, hogy a festést néha meszezéssel kötik össze, vagyis a festés mézvíz segítségével is történhetik.<sup>3</sup>

Vizsgálatainkat a fényezés és zománcal való fődés, valamint a festésnél szóba jöhető segédanyagok, úgymint a zsírkő (talkum), keményítősörp, méz és festékek kimutatására terjesztettük ki.

Vizsgálatainknál alkalmazott eljárások a következők:

1. Hamu: Fényezett rizseknél 5 gramm, nem fényezettéknél 10 g finomra őrölt rizst a lisztvizsgálatnál szokásos módon elhamvasztottunk és kiizzítottunk.
  2. Homok, vagy 10%-os HCl-ban oldhatatlan rész. Mivel a talkum, valamint a talkoid tömény sósavban is majdnem teljesen oldhatatlan, a rizshamut az általánosan használt 10%-os HCl-ban oldottuk.
  3.  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3$  keverékével feltárás útján a rendes módon határoztuk meg.
  4.  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$  és MgO-t 10%-os HCl-ban oldható részből, valamint a feltárás után a  $\text{SiO}_2$ -ről leszűrt oldatból a rendes gravimétrikus módszerekkel határoztuk meg.
  5. Keményítősörp. Kimutatásánál a Fiehe-féle kvalitatív eljárást alkalmaztuk.
  6. Közvetlenül redukáló és invertálás után redukáló cukor meghatározásánál 10 gr rizst 50 cm<sup>3</sup> vízzel hengerben 5 percig ráztunk.
- A leszűrt oldatban a Fiehe-féle reakciót, majd a közvetlenül redukáló és invertálás után redukáló (nádcukor) cukrot Bertrand szerint meghatároztuk.

<sup>1</sup> König: Unts. Nahr.-Genussm. u. Gebrauchsg. III. kötet 2 r. 495. old.

<sup>2</sup> Röttger: Nahrungsmittelchemie I. B. 623—624. old.

<sup>3</sup> Röttger: Nahrungsmittelchemie I. B. 624. old.

7. A mézst tartalmat a nem fényes rizseknél az előírt módon vizsgáltuk.<sup>1</sup>

8. Festékekre fényes rizsekről vízzel lerázott és kicentrifugált üledékben mikroszkop alatt vizsgáltunk.<sup>2</sup>

A talkum és keményítősörp kimutatására irányult vizsgálataink eredményét a következő két táblázatban foglaltuk össze. Az I-ben a nemfényes, a II-ben a fényes rizsekre vonatkozó adatok vannak.

Feladatunk az volt, hogy a végzett vizsgálati adatok alapján megállapítsuk, hogy a fényes rizsek tartalmazzak-e idegen, azaz a fényezési eljárás során hozzáadott anyagot. Ezen célból összehasonlítjuk a fényes és fénytelen rizsmintáink ásványi-anyag tartalmát és kimutatjuk, hogy a fényes rizs és fényezési eljárás közben mennyi ásványi-anyagot vett magához a fényezésre használt talkumból; használtak-e keményítősörpöt is, esetleg meszet vagy festőanyagot.

Feltesszük, hogy a fénytelen rizs idegen ásványi anyaggal kezelve nincsen, tehát a fénytelen rizsben meghatározott ásványi anyagok mennyisége az alap, melyhez a fényes rizs ugyanazon anyagait hasonlítjuk.

A fénytelen és fényes rizsek ásványi anyag tartalmának határszámait a következők:

a) A hamu fénytelen rizseinknél 0.40–0.59% között ingadozott. Az első táblázatban lévő 6. sz. fénytelen rizs 0.72% hamuja túlságosan magas s mint kivételt a szabály alól kezelhetjük, mert többi vizsgálati adatai a nem fényezett rizsre jellemzőek.

Fényes rizsek hamuja 0.42–1.62% között ingadozott.

b) 10%-os sósavban oldhatatlan rész a fényteleneknél 0.10–0.15%; a fényeseknél 0.18–1.24% között volt.

c) 10%-os sósavban oldható Mg. a fénytelen és fényes rizseknél kb. egyenlő mennyiségben található, illetve ugyanazon határok közötti ingadozást mutat, ami természetes is, mert a talajból felvett Mg. mennyisége mindkétféle rizsnél ugyanazon határok között kell, hogy legyen.

d) A 10%-os sósavban oldhatatlan feltárt részben a fényteleneknél a  $\text{SiO}_2$  mennyisége 0.01–0.08%, a fényeseknél 0.10–0.75%.

e) A 10%-os sósavban oldhatatlan részben a fényteleneknél a MgO-t 0.005–0.02%-nak, a fényeseknél 0.02–0.27%-nak találtuk.

Ezen adatok birtokában minősítettük részeinket, hogy valamely rizs talkummal van-e fényezve. A II. táblázatban a talkum rovatban a + jel talkummal való kezelést jelent.

A fényezésnél használatos talkum, vagy steatit összetétele  $\text{H}_2\text{Mg}_3(\text{SiO}_4)_3$  és 63.5  $\text{SiO}_2$ :31.7 MgO-t tartalmaz. A MgO-t gyakran 1–5%-nyi mennyiségben vasoxid helyettesíti.

Sósav nem támadja meg.

Használják ugyanezen célra még a 67.8  $\text{SiO}_2$ :26.2 MgO:1.17  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  összetételű Talkoidot is, mely vasat szintén tartalmaz. Sósavban ez is oldhatatlan (Naumann-Zirkel: Elemente der Mineralogie.).

A rizs eredetileg is tartalmaz úgy Mg-ot, mint  $\text{SiO}_2$ -t, mert a talajból vesz fel és pedig különböző mennyiségben a fajta szerint, de valószínűleg főképpen a talaj összetételének megfelelően.

A talkumozás megállapításához szükséges összehasonlításnál a sósavban oldhatatlan rész, a  $\text{SiO}_2$  és a feltárt MgO mennyisége jöhet tekintetbe. A 7. sz. fényes rizs e három adata nem igen különbözik a fénytelenekétől. A 0.18% sósavban oldhatatlan résszel szemben áll a nem fényesek 0.15%-os maximuma, a 0.10%  $\text{SiO}_2$ -dal szemben pedig a fénytelen rizseknél található 0.08%-os legmagasabb érték. A feltárt rész MgO-ja mindkét oldalon egyformán 0.02%. A 7. sz. fényes rizsnél a talkumos kezelés ennél fogva biztosan nem állapítható meg s ezért a „Talk“ rovatban negatív jelet kapott.

A 2., 8. és 15. sz. fényes rizs fenti három értéke szintén közel áll a fénytelen rizsekéhez. A kísérleti hibát meghaladó különbség azonban mind a

<sup>1</sup> Röttger: Nahrungsmittelchemie. I. B. 624. old.

<sup>2</sup> Röttger: Nahrungsmittelchemie. I. B. 623–24. old.

I. Nem fényes rizsnek összetétele. — I. Zusammensetzung des matten Reises.

Sorszám Numer	Kereskedelmi el- nevezés Handelsname	Külső tulajdonságok Äussere Beschaffenheit	Hamu % Asche %	A hamu 10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -os HCl-ban oldhatat- lan része In 10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -igen HCl unl. Teil der Asche	A hamu 10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -os HCl-ban oldható részében In 10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -igen HCl löslichen Teil der Asche		A hamu 10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -os HCl-ban oldhatatlan részében In 10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -igen HCl unlös- lichen teil der Asche		Vizsgálat keményítő- szörpre Prüfung auf kap. syrup	
					Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	MgO %	SiO <sub>2</sub> %	MgO %	Közv. red. cukor % Direkt red. Zucker %	Nádcsukor % Rüben- Zucker %
1.	—	nagyszemű grosskörnig	0,52	0,06	—	00,2	00,2	00,1	00,8	0,19
2.	—	nagyszemű grosskörnig	0,49	0,10	—	—	—	—	—	—
3.	Moulmain	nagyszemű grosskörnig	0,50	0,06	—	0,02	0,03	0,01	0,11	0,16
4.	Moulmain	nagyszemű grosskörnig	0,57	0,09	—	0,02	0,05	0,01	0,12	0,21
5.	—	nagyszemű grosskörnig	0,49	0,05	—	0,03	0,02	0,005	—	—
6.	Burma	aprószemű kleinkörnig	0,72	0,03	0,22	0,03	0,01	0,01	—	—
7.	Hollandi	rövid, lapos kurzkörn. flach	0,50	0,03	—	0,05	0,04	0,005	—	—
8.	Moulmain	nagyszemű grosskörnig	0,50	0,04	—	0,03	0,02	0,01	—	—
9.	—	aprószemű kleinkörnig	0,59	0,12	—	0,01	0,08	0,02	—	—
10.	—	rövid, lapos kurzkörn. flach	0,44	0,15	—	0,01	0,06	0,02	0,06	0,15
11.	—	aprószemű kleinkörnig	0,51	0,03	0,16	0,04	—	—	—	—
12.	—	aprószemű kleinkörnig	0,50	0,01	0,09	0,06	—	—	0,12	0,31
13.	—	aprószemű kleinkörnig	0,40	0,01	—	0,04	—	—	—	—

II. Fényes rizsek összetétele.  
II. Zusammensetzung des polierten Reises.

Sorszám Nummer	Kereskedelmi elnevezés Handels- name	Külső tulajdonságok Äussere Beschaffen- heit	Hamu Asche	A hamu 100/100-os HCl-ban oldhatatlan része. In 100/100-igen HCl unlösl. Teile der Asche.	A hamu 10 <sup>0</sup> /0-os HCl-ban oldható részében In 10 <sup>0</sup> /0-igen lösl. Teile der Asche		A hamu 10 <sup>0</sup> /0-os HCl-ban oldhatatlan részében In 10 <sup>0</sup> /0-igen HCl unlösl. Teile der Asche			Vizsgálat keményítősörpre Prüfung auf kap. syrup		Kimutatható fényező és szépitőszerek Nachweisbare Glasier und Schönheitsmittel		
					Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + 0/0	MgO 0/0	SiO <sub>2</sub> 0/0	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0/0	MgO 0/0	Közv. red- cukor 0/0 Direct red. Zucker 0/0	Nádcukor 0/0 Rüben- zucker 0/0	Talk. Talk.	Kem. szörp Kap- syrup	Festék Farb- stoff
1.	Rangon	apró, hosszukás... kleinkörn. längl.	1,20	0,70	—	0,14	0,47	—	0,16	0,58	—	+	+	—
2.	Blaurose	nagyszemű ... grosskörnig ...	0,48	0,25	—	0,07	0,10	—	0,05	0,36	0,67	+	+	—
3.	Olasz négy- csillagos	rövid. lapos ... kurzkörn. flach	0,61	0,28	0,15	0,03	0,17	—	0,05	0,10	0,20	+	—	—
4.	Japán	»	1,38	0,97	0,01	0,11	0,62	0,11	0,26	0,45	0,49	+	+	—
5.	Japán	»	0,85	0,50	0,03	0,09	0,31	0,11	0,12	0,36	—	+	—	—
6.	Carolini	nagyszemű ... grosskörnig ...	0,68	0,26	—	0,03	0,20	—	0,04	0,16	0,31	+	—	—
7.	Japán	rövid. lapos ... kurzkörn. flach	0,60	0,18	—	0,01	0,10	—	0,02	0,19	0,36	—	+	—
8.	Japán	»	0,42	0,22	0,03	0,06	0,10	0,04	0,03	0,14	0,18	+	—	—
9.	Japán	»	1,34	0,86	—	0,04	0,61	—	0,23	0,28	0,35	+	+	—

10.	—	igen aprószemű --- <i>sehr kleinkörn.</i> ---	1,50	1,00	—	0,03	0,68	—	0,22	0,58	0,64	+	+	—
11.	Burma	aprószemű --- --- <i>kleinkörnig</i> --- ---	0,76	0,29	—	0,04	0,18	0,06	0,04	0,32	—	+	+	—
12.	Burma	»	0,80	0,32	0,02	0,11	0,22	0,02	0,06	0,31	0,38	+	+	—
13.	Pathia	vékony, hosszú --- <i>schmall, längl.</i> ---	0,89	0,53	0,03	0,09	0,30	0,07	0,10	0,37	0,54	+	+	—
14.	Pathia	»	0,90	0,53	—	0,06	0,35	0,02	0,11	0,56	0,68	+	+	—
15.	Sziami	nagyszemű --- --- <i>grosskörnig</i> --- ---	0,59	0,23	0,10	0,04	0,13	0,04	0,03	0,28	0,34	+	+	—
16.	—	»	1,08	0,56	—	0,01	0,40	—	0,12	0,50	0,71	+	+	—
17.	—	rövid, lapos --- --- <i>kurzkörn. flach</i>	1,32	0,72	0,30	0,04	0,58	0,20	0,46	0,46	0,69	+	+	—
18.	—	»	1,62	1,24	—	0,06	0,75	—	0,27	0,57	0,55	+	+	—

három rizsnél mind a három értékben határozottan megvan s így nem tévedünk, ha ezeket is talkummal kezeltnek mondjuk. A talkumozás mindenestre kis mértékű, a sósavban oldhatatlan rész összehasonlítása alapján 0.07–0.10%-nyi s így az erősebben kezeltéktől való megkülönböztetés végett a talkumos rovatban a + jelet zárójelbe tesszük.

A többi fényezett rizsünk 0.1–1.1% talkumot tartalmazott. A számítás alapja a 10%-os sósavban oldhatatlan rész mennyisége. Mivel a talkum egész mennyiségében oldhatatlan 10%-os sósavban, a fénytelen rizseknél található átlagos 0.10% oldhatatlan résznek a fényes rizsek megfelelő adatából való levonás által kapjuk a talkum %-os mennyiségét.

Annak eldöntésére, hogy a fényezés csak talkummal, vagy pedig talkum mellett keményítősörppel történt-e, a vizes oldatot Fiehe-szerint keményítősörpre vizsgáltuk. A Fiehe-reakció valamennyi rizsünkénél negatív volt. A negatív reakció dacára a vizes oldatból meghatároztuk a közvetlenül redukáló, valamint az invertálás után redukáló cukrot is.

Nem fényezett rizseknél a közvetlenül redukáló cukor legnagyobb mennyisége 0.12% volt invertcukorra számítva, az invertálás után redukáló cukor pedig 0.15–0.31%, ugyancsak invertcukorra számítva.

A fényeseknél a felületről leoldott közvetlenül redukáló cukor 0.10–0.58%, az invertálás után redukáló cukor 0.18–0.71%, szintén invertcukorban megadva.

Keményítősörp jelenlétének megítélésére különösen a közvetlenül redukáló cukor mennyisége az irányadó.

A fényezett rizsek táblázatában a 3. sz. rizsnél a redukáló cukor mennyisége (0.10%) alatta van a fényteleneknél található legmagasabb 0.12%-os értéknek. Fel kell tételeznünk, hogy ezt az egyébként talkumos rizst keményítősörppel nem kezelték. A minta a keményítősörp rovatban ezért — jelet kapott. A 6., 7. és 8. sz. mintánál a redukáló cukor mennyisége igen alacsony. Valószínű, hogy ezeket a talkumozást megelőzően igen híg keményítősörpös oldattal kezelték. A 3. sz. minta az adatok alapján talkummal kezelt anélkül, hogy a talkumozásnál keményítősörpöt használtak volna.

A 7. sz. mintánál az eset fordított. Az adatokból a keményítősörp jelenléte valószínű, anélkül, hogy a talkumozás biztosan megállapítható volna.

A rizseket meszezésre is vizsgáltuk. A szemek felületéről 10%-os sósavval leoldott részben mész nem volt kimutatható.

Festőanyag kimutatására mikroszop alatt vizsgáltuk a rizseket, de semmilyen festőanyagot nem találtunk.

Megemlítjük még, hogy az apró szemű rizs felülete aránylag nagyobb lévén, nagyobb felületen több talkum kötődik meg, amint az 1., 4., 9., 10., 17., 18. sorszámú minták mutatják, melyek mind aprószeműek.

### Összefoglalás.

A megvizsgált fényes rizsmintákon egy kivételével a talkumozás megállapítható. A fényesítő eljárásnál a szemekre tapadt talkum mennyisége igen tág határok között váltakozik. (0.07–1.14%.) Hat mintánál, az összes minták  $\frac{1}{3}$ -ánál, amelyhez az aprószemű nagyfelületű rizsek tartoznak, a talkum mennyisége 0.60–1.14%-nyit tesz ki.

Keményítősörp jelenléte csupán egy fényes rizsmintánál nem állapítható meg. (II. 3.)

Az összes talkumos rizsmintánál egy kivételével a keményítősörp jelenléte kimutatható volt. Ebből következik, hogy a talkumozást keményítősörp használatával végzik.

## Referat.

Königl. ung. landw. Chemische und  
Paprika Versuchsstation in Szeged.

Leiter: St. Szanyi.

Über die Untersuchung von polier-  
ten und nicht polierten Reis.

Von: A. Tompos und St. Horváth.

Die Verfasser haben eine Reihe vom polierten und nicht polierten Reis verschiedener Herkunft des Handels untersucht, um die Art und Weise des Polierens festzustellen. Die Untersuchungsergebnisse zeigten, dass der grösste Teil mittels Talkum und Stärkesirup poliert waren. Die Menge des zugegebenen Talks war 0.13—1.14%.

Kleinkörniger Reis, welcher verhältnissmässig eine grössere Oberfläche hat, als der Grosskörnige, besass 0.6—1.14% von Talk.

Eine der untersuchten Reisproben war nur mit Talk, aber ohne Stärkesirup, eine war wider mit Stärkesirup ohne Talk poliert. Es hat auch so eine gegeben, welche ohne Talk und ohne Stärkesirup bloss durch Reiben glänzend gemacht wurde.

Farbstoff und Kalken waren bei Keinem der untersuchten Reisproben nachzuweisen.

**M. Kir. Alföldi Mezőgazdasági Intézet keretében önállóan működő  
Kender- és Lentermelési Kísérleti Állomás, Szegeden.**

Állomásvezető: Csókás Gyula dr. kir. fővegyész.

**Az olajlen aetheres extraktjának növekedése a növény fejlődése  
folyamán.**

Irta: Mohácsi Tivadar, okl. vegyész-mérnök.

A gabonanemek árának kedvezőtlen alakulása, továbbá a bennünket környező államoknak gazdasági elzárkózása folytán gazdáink arra kényszerülnek, hogy azokat az iparinövényeket természetük kiterjedetében, amelyek a hazai viszonyok között is jövedelemezők, de eddig nálunk elegendő mennyiségben nem termesztették s így gyárainknak szükségletüket külföldről kellett beszerezni. Ezek közül főleg az olajos magvak fontosak, melyek közül az olajlenmag és a napraforgómag a legkeresettebbek. Olajlenet 1929 előtt nálunk csak kisebb területen termesztettek, olajgyáraink olajlenmag szükségletüket a délamerikai származású Laplata olajlenmaggal fedezték. 1929-ben az olajgyárak 2000 kholdon történő termelésre kötöttek a gazdákkal szerződéseket és ez a terület 1930. évben 10.000 kholdra emelkedett.

Az országban az olajlen termesztésének kérdéseivel kapcsolatosan a Kender és Lentermelési Kísérleti Állomás végzett gyakorlati tanulmányokat, amelyek alapján a következőket állapította meg:

1. A hazai körülmények között kat. holdankint 60 kg vetőmag felhasználása mellett mutatkozik a termesztés a legjövedelmezőbbnek.

2. Az Alföld kötöttebb, jó erőben lévő és jól megmunkált talajain is sikerrel termesztethető. Minthogy gyökérzete egy méter mélyre is lehatol a talajba, az alföldi száraz éghajlatot jól elviseli.



3. A hazai származású olajlenmag minőségében jelentékenyen felülmulja a Laplata olajlenmagot, minthogy nyers zsír tartalma 1.0—1.5%-kal magasabb. Sőt a hazai klimatikus és talaj viszonyok annyira megfelelnek az olajlen termelésre, hogy

4. a Laplata olajlenmag vetése utáni termés olajtartalom tekintetében már az első utántermésnél is jelentékenyen felülmulja az eredeti magot.

Ebben a dolgozatomban csupán ahhoz kívánok adatot szolgáltatni, hogy *melyik az az érési fok, amelynél a legcélszerűbb az olajlenet kaszálni*. Eddig ugyanis az olajlen aratása teljesen beérett állapotban, rendszerint a gabonaneműek aratása után történt. Ezen az érési fokon a szár teljesen sárga, a levelek már lehullottak, a magvak pedig a gubóban barna színűek. Ilyen érési fokon az olajlen aratása nehéz, mert a szára elhajlik a kasza éle előtt és ez sok esetben csak a gubót tépi le, a kórót pedig a tarlón hagyja. A letépett gubót pedig a tarlón összegyűjteni úgyszólván lehetetlen. 30—35 kg-ra tehető kat. holdankint az ilyen módon előálló szemvesztés, mely 6—7 q-ás átlagtermést tételezve fel annak kb. 5%-át teszi ki. Hogy ez a szemvesztéség csökkenthető legyen, szükséges annak a megállapítása, vajjon nem lehetne-e az olajlenet korábban kaszálni anélkül, hogy a mag minősége leromlana, olajtartalma csökkenne?

Ennek a kérdésnek a tisztázása végett bízott meg engem az Állomás vezetője: dr. Csókás Gyula állomásvezető kir. fővegyszerúr azzal, hogy sorozatos vizsgálatokat végezzek annak megállapítására, *miként növekszik az aetheres extrakt (nyers zsírtartalom) a magban és a gubóban a gubóképződés kezdetétől a teljes beérésig, sőt még túl is, ha lábon hagyjuk*, hogy ezen vizsgálatoknak *alapján megállapítható legyen az olajlen aratásának legmegfelelőbb időpontja*.

A vizsgálatokhoz szükséges anyagot a m. kir. Alföldi Mezőgazdasági Intézet belső kísérleti telepén gyűjtöttem össze, ahol annak megfigyelése az egész tenyészidő alatt módomban volt. A vizsgálat céljaira Laplata II. utántermésű olajlenmaggal 1931 március 31-én két parcellát vetettem be. Az olajlen a vetés után tíz nappal kelt ki. A növények fejlődése normális volt. Az első virágok május 25-én jelentek meg, a teljes virágzás június 1-én következett be. A termés június 30-án érte el azt az érési fokot, amelyen eddig az aratása történni szokott.

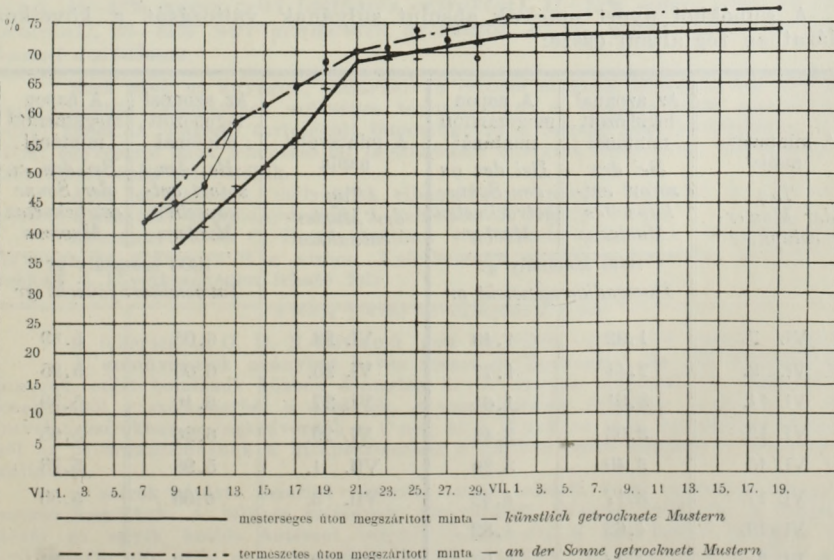
*A teljes virágzástól, vagyis június 1-étől kezdve a teljes beérésig minden második napon reggel 9 órakor két mintát vettem*. Az egyiket kézzel azonnal legubóztam és a gubókat szárító szekrényben 50° C-on, vagyis mesterséges úton megszáritottam, a másik mintát pedig a szárral együtt a szabadban, vagyis természetes úton hagytam megszáradni. Vizsgálataim során minden mintánál *megállapítottam* a mag és pelyva arányát, a gubókból nyert magvak abszolút súlyát, végül a teljes gubó és a gubórészekből, az *ú. n. pelyvától kézzel elválasztott magvak aetheres extrakt (nyers zsír) tartalmát*.

Megfigyeléseim szerint a gubók fejlődése a beporzás után azonnal megindul. A len reggel 6—7 óra között kezd virágozni. A beporzás d. e. 10—11 óráig megtörténik. A beporzás után először a szíromlevelek hullanak le. Csakhamar lehullanak a porzók is, majd a bibe is elszárad, a gubók pedig növekedni kezdenek. A gubókból először a gubók külső fala fejlődik ki, a magvak pedig egészen elmaradnak a gubó falának fejlődéséhez képest. Az azonnal legubóztott és mesterségesen megszáritott gubók vizsgálatánál a magvakat a teljes virágzástól számítva 9 nap múlva, vagyis június 9-én tudtam első esetben a gubó falrészétől elkülöníteni, mert addig a kézzel szétmorzsolts gubókban a mag a vizsgálati mintánál úgy aránylott a pelyvához, mint 37.5 : 62.5. Ha a gubót a kóróval együtt a napon, vagyis természetes úton hagytam megszáradni, a magvak már két nappal előbb, vagyis június 7-én elkülönít-

hetők voltak a pelyvától és a mag úgy aránylott a pelyvához, mint 420:580. A mag és pelyva arányának változását a következő táblázatban foglaltam össze:

A mintavétel napja <i>Tag der Musterentnahme</i>	Az azonnal legubózott mintánál <i>Bei den sofort entkapselten Mustern</i>		A napon megszáritott mintánál <i>Bei den an der Sonne getrockneten Mustern</i>		A mintavétel napja <i>Tag der Musterentnahme</i>	Az azonnal legubózott mintánál <i>Bei den sofort entkapselten Mustern</i>		A napon megszáritott mintánál <i>Bei den an der Sonne getrockneten Mustern</i>	
	mag	pelyva	mag	pelyva		mag	pelyva	mag	pelyva
	<i>Same</i>	<i>Balg</i>	<i>Same</i>	<i>Balg</i>		<i>Same</i>	<i>Balg</i>	<i>Same</i>	<i>Balg</i>
VI. 7.	—	—	42·0	58·0	VI. 23.	69·5	30·5	70·5	29·5
VI. 9.	37·5	62·5	45·0	55·0	VI. 25.	69·5	30·5	74·0	26·0
VI. 11.	41·5	58·5	48·5	51·5	VI. 27.	71·5	28·5	72·0	28·0
VI. 13.	47·5	52·5	59·0	41·0	VI. 29.	72·0	28·0	69·0	31·0
VI. 15.	52·0	48·0	61·5	38·5	VII. 1.	73·0	27·0	75·5	24·5
VI. 17.	57·5	42·5	64·5	35·5	VII. 3.				
VI. 19.	64·0	36·0	68·0	32·0	VII. 19.	74·5	25·5	76·5	23·5
VI. 21.	69·0	31·0	70·0	30·0					

Ha ezeket az adatokat olyan grafikonba szemléltetjük, melynek vízszintes tengelyére a mintavétel napját, függőleges tengelyére pedig a mag %-okat írjuk fel, a következő görbéket nyerjük:



1. grafikon.

Vizsgálva a grafikon, mely az azonnal legubózott és mesterségesen megszáritott minták mag és pelyva arányait tünteti fel, azt tapasztaljuk,

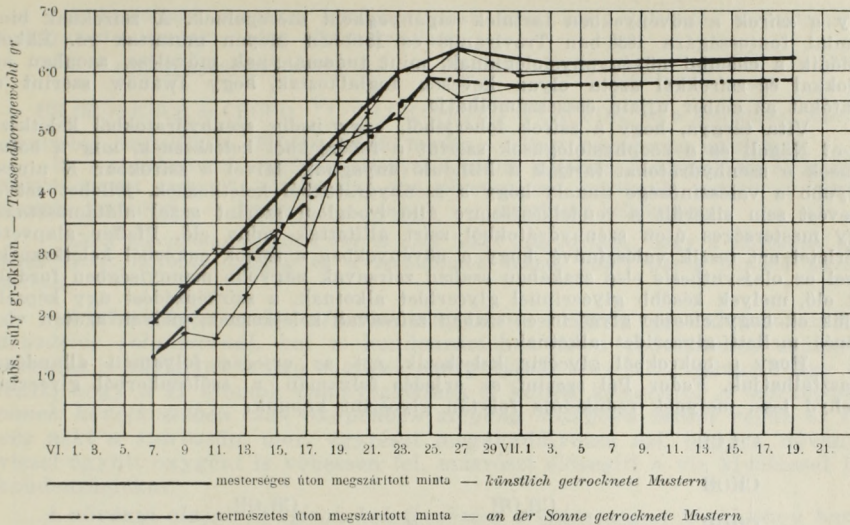
taljuk, hogy a mag mennyisége egyenletesen növekszik egészen június 21-ig. Ekkor megtörik a grafikon, mely tovább is egyenes vonalban folytatódik ugyan, de az emelkedése kisebb mérvű. Nem találunk töréspontot azon a grafikonon, mely a száron természetes úton megszáritott gubókból származó mag és pelyva arányait foglalja magában.

Az azonnal legubózott mintákban a mag fejlődésénél a következőket észleltem: A fejlődés kezdetén a mag helyén először egy vékony hártya-szerű képződmény alakult ki. A később vett mintákban ennek a hártya-szerű képződménynek felső  $\frac{1}{3}$ -ában egy zöld pont képződött. Ez a zöld pont a gubó fejlődésével egyenes arányban egyre nagyobbodott, végre kitöltötte az egész hárttyával határolt teret. Midőn az így keletkezett zöld színű lenmagvak elérték a normálisan kifejtett lenmag nagyságát, a zöld szín a barnába ment át, végül a magvak egészen barna színűek lettek. Az első olyan gubókat, melyekben barna színű magvak is voltak, a június 19-iki mintában találtam. Június 27-én a magvak zöme már beérett, zöld színű mag a gubókban csak elvétve volt található. A száron hagyott és a napon megszáritott gubókban zöld színű mag csak ritkán fordult elő. Itt is mint előbb hártya-szerű képződménnyel kezdődött a magvak kifejlődése. A teljes virágzás után kilenc nappal, vagyis június 9-én vett mintában érdekes jelenség volt megfigyelhető. Minden gubóban legalább egy, több gubóban azonban két szem olyan magot találtam, mely sokkal fejlettebb volt, mint az ugyanazon gubóban talált többi mag, sőt majdnem megközelítette a teljesen érett magvak alakját, nagyságát, teltségét és színét. A később vett mintákon is kétféle magvak voltak megkülönböztethetők és pedig majdnem normálisan kifejlődött „kényszer érett” magvak és ki nem fejlődött, csupán hártya-szerű „léha” magvak. Az érés előrehaladottságával növekedett a kényszer érett magvaknak a léha magvakhoz viszonyított aránya. Június 17-én, vagyis az aratás előtt 14 nappal a gubókban képződött magvaknak kb. 80%-át már ilyen kényszer érett, de telt állapotban találtam.

A gubókból nyert magvak abszolút súlyának változását a következő táblázatban foglaltam össze:

A mintavétel napja <i>Tag der Muster-entnahme</i>	Az azonnal legubózott mintánál <i>Bei den sofort ent-kapselten Mustern</i>	A napon megszáritott mintánál <i>Bei den an der Sonne getrockneten Mustern</i>	A mintavétel napja <i>Tag der Muster-entnahme</i>	Az azonnal legubózott mintánál <i>Bei den sofort ent-kapselten Mustern</i>	A napon megszáritott mintánál <i>Bei den an der Sonne getrockneten Mustern</i>
	1000 szemsúly gr <i>Tausendkorngewicht gr</i>	1000 szemsúly gr <i>Tausendkorngewicht gr</i>		1000 szemsúly gr <i>Tausendkorngewicht gr</i>	1000 szemsúly gr <i>Tausendkorngewicht gr</i>
VI. 7.	1.92	1.40	VI. 23.	6.05	5.39
VI. 9.	2.44	1.77	VI. 25.	6.05	5.95
VI. 11.	3.01	1.61	VI. 27.	6.40	5.59
VI. 13.	3.03	2.42	VI. 29.	6.26	5.65
VI. 15.	3.40	3.29	VII. 1.	5.98	5.78
VI. 17.	3.17	4.32	VII. 3.	6.00	5.80
VI. 19.	4.62	4.82			
VI. 21.	4.48	5.07	VII. 19.	6.19	5.81

Ha a megfelelő értékeket egy grafikonba tüntetem fel, a következő görbéket kapom:



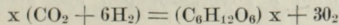
A görbék sok töréspontja onnan származik, hogy a magvak igen egyenlőtlenül fejlettek voltak és sokszor 15–20 léha magnak sem volt olyan súlya, mint egy kényszer érett, de telt magnak.

Mielőtt az aetheres extrakt mennyiségének a vizsgálatára áttérnék, szükségesnek tartom pár szóval felsorolni, hogy melyek azok a vegyületek, melyek a *beérett olajlenmag*-ban megtalálhatók. Az *érett lenmag* 3–5% vizet, 36–42% nyers zsírt (aetheres extraktot), 21–23% nyers fehérjét (nyers proteint), 20–22% nitrogénmentes extraktot, 7–8% nyers rostot és 3.5–4% hamut tartalmaz.

Ezek azok az anyagok, amelyekre a csírázó magnak szüksége van mindaddig, amíg további fejlődéséhez szükséges tápanyagokat a talajból saját szerveivel felvenni képes. A magban tartalékolt tápanyagokat a csírázó mag kétféleképpen hasznosítja: egyrészt azok lebontásánál felszabaduló energiát hasznosítja, másrészt saját szervezetét építi fel belőlük.

Azok az anyagok, melyeknek elbontásakor energia szabadul fel, három csoportba oszthatók: 1. szénhidrátok, 2. fehérjék, 3. zsírok.

A szénhidrátok C, H, O tartalmú vegyületek, bennük a H:O=1:8, vagyis ugyanaz az arány, mint a vízben. Keletkezésük általában ismeretes és mint végső reakció a következőképpen írható fel:



A fehérjék C, O, H, N tartalmú igen bonyolult szerkezetű kémiai vegyületek.

A szénhidrátok aránylag kevés szenet és hidrogént, de sok oxigént tartalmaznak, ezért bomlásuk közben aránylag kevés energia szabadul fel. Nagyobb értékűek ebből a szempontból a fehérjék, a legmagasabb értékűek azonban a zsírok, mivel a zsírokban a legkedvezőbb a C-nek és a H-nek az O-re vonatkoztatott aránya, sőt az új organizmusnak a kifejlesztéséhez a legtöbb építő anyagot is a zsírok szolgáltatják.

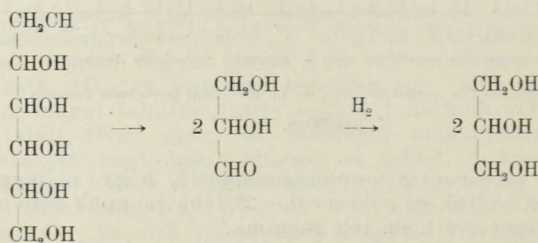
A zsírok képlete aszerint változik, amint telített, vagy telítetlen, avagy oxysavról beszélünk. A telített zsírsavak tapasztalati képlete  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ , a telítetlenek közül az egyik kettős kötással bíróké  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_2$ , a két kettős kötással bíróké  $\text{C}_n\text{H}_{2n-4}\text{O}_2$ , stb., míg az oxysavak még OH csoportot is tartalmaznak. Ezek a zsírsavak mindig glicerinnel vegyülve, mint gliceridek fordulnak elő a növényekben.

A zsírok képződése a növényekben még ma sem ismeretes. Kutatásuk 1784. évben kezdődött, mikor Scheele felfedezte a glicerint, mint zsíralkotórészét. Ezzel egyidőben Lavoisier is végzett zsíranalíziseket. Fourerroy megdermedő és száradó zsírokat, illetve olajokat különböztetett meg. Senebiers mutatott rá első ízben arra,

hogy a zsírok a növényekben tartalék tápanyagként szerepelnek. A zsíroknak biochemiai fontosságára 1838-ban Treviranus és 1840-ben Meyen mutattak rá. Ekkor kezdődik a kémiai növényphysiológiának, mint tudománynak művelése, azonban az olajokkal és zsírokkal azóta olyan kevesen foglalkoztak, hogy Iwanow szerint a kutatókat az ember ujjain összszámolhatja.

Vita tárgya, hogy a zsírok fehérjéből, vagy pedig szénhidrátokból keletkeznek-e? Nägeli és a zoophysiológusok szerint a fehérjéből keletkeznek, míg a botanikusok a szénhidrátokat tartják a kiinduló anyagnak. Mivel a zsírookban N nincs, nagyobb a valószínűsége annak, hogy a szénhidrátokból keletkeznek, jöllehet ezt a feltevést sem sikerült a rendelkezésemre álló irodalom szerint azzal alátámasztani, hogy mesterséges úton szénhidrátokból zsírt állítottak volna elő. Pfeffer alapvető kísérletei azt teszik valószínűvé, hogy a növényekben a zsírok cukorból keletkeznek. Mivel az olajsynthesis első szakában szabad zsírsavak nagyobb mennyiségben fordulnak elő, melyek később glicerinnel gliceridet alkotnak, a zsírképződést úgy képzelhetjük el, hogy először glicerint és szabad zsírsavak keletkeznek, melyek azután vízkilépés mellett gliceridet alkotnak.

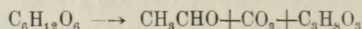
Hogy a cukrokból glicerint keletkezik, azt az erjedés folyamán állandóan tapasztalhatjuk. Fodor Pál szerint az erjedés folyamán a szőlőcukorból glicerinaldehyd lesz, melynek redukiója folytán glicerint kapunk:



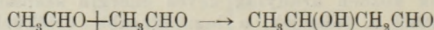
Már nehezebb a cukroknak zsírokká való átalakulását megmagyarázni. Fischer Emil szerint két vagy több cukor molekula kondenzálódik és a keletkezett termék ezután redukáltatik. Ezt a folyamatot azonban laboratóriumban kísérletekkel megerősíteni nem sikerült. Így pl. a leggyakrabban előforduló 18 C atomos savak, mint a stearinsavnak, olajsavnak stb. keletkezését három molekula hexosenak kondenzációja és redukiója folytán, a 16 C atomos zsírsavak (pl. a palmitinsav) keletkezését analog módon két molekula pentose és egy molekula hexose kondenzációja és redukiója folytán könnyen elképzelhetjük. Más szénatom számú zsírsavak, pl. 14 vagy 20 C atomos zsírsavak keletkezését azonban nem tudjuk megmagyarázni. Kérdéses még az is, hogy miként következnek be a kapcsolódások a változatlan hexosok és pentosok között.

Valószínűbb a növényi zsírok és olajok keletkezésére az a feltevés, hogy a cukor molekulák szénláncra több aldehid jellegű részre szakad sőt és ezek a lánc-törédekek ismételt kondenzációja folytán keletkeznek a zsírsavak. Így pl. a szőlőcukorból a következőképpen keletkezne zsírsav:

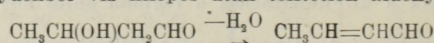
1. a szőlőcukorból egy enzim: a zymáz acetaldehydet készít. Neuberg és tanítványai szerint a szőlőcukorból a következőképpen lesz acetaldehyd:



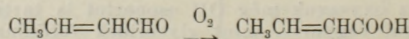
2. az acetaldehyd molekulák kondenzáció után oxyaldehydek lesznek:



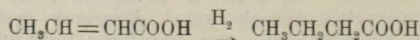
3. az oxyaldehydekből víz kilépés után telítetlen aldehidek keletkeznek:



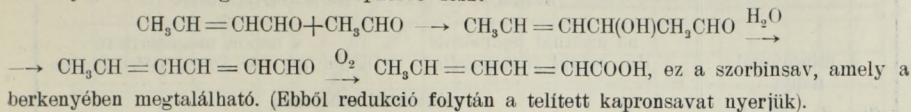
4. az aldehid gyenge oxydáció folytán egy telítetlen savvá, a krotonsavvá alakul át:



5. melynek redukiója a telített vajsavat adja:



A krotonsav azonban kondenzálódhat még egy molekula acetaldehiddel. A folyamatot analog módon elképzelve lesz:



Ha a szorbinsavnak megfelelő aldehidből három molekula kondenzálódik és az utolsó aldehid csoport carboxillá oxidálódik, egy telítetlen sav keletkezik, melyből a redukción folyamán linolensav  $\rightarrow$  linolsav  $\rightarrow$  olajsav  $\rightarrow$  stearinsav keletkezhet.

Ezen elgondolás alapján azt is meg lehet magyarázni, hogy a zsírsavak szénláncá miert egyenes mindig és a szénatomok száma miert páros minden növényi zsírban.

*A zsírok keletkezése a fentiek alapján nem egyéb egy redukción és kondenzációs folyamatnál, hol a kondenzációhoz és a redukciónhoz szükséges energiát a növények a nap sugárzó energiájából veszik. A redukción úgy történik, hogy a H atomok ráhelyezkednek a kettős kötésekre. A zsírképződés ennek következtében csak oxigénben szegény közegben mehet végbe és kedvez neki a szárazság, mert egyrészt megakadályozza azt, hogy a növény a vízzel együtt oxigént is vehessen fel, másrészt elősegíti a víz kiválással járó kondenzációkat.*

*A növényi olajok és zsírok keletkezésére a szárazságon kívül nagy hatása van még a hőfoknak is. Tapasztalati tény az, hogy a trópusok alatt inkább telített zsírsavakat tartalmazó növényi zsírok keletkeznek, a mérsékelt égöv alatt pedig a telítetlen zsírsavakat tartalmazó olajok. A trópusokon kevesebb idő kell az olajképződésre, mint a mérsékelt égöv alatt. A hőfok ingadozása, a nappali felmelegedések és az éjszakai lehűlések közötti különbségek szintén befolyásolják a keletkező olajok minőségét. A nagy hőfokingadozások a linolénsav keletkezését segítik elő. Ha egyenletes a klíma, egynemű, ha nagyok a hőfok ingadozások, kevert triglyceridek keletkeznek. Teljesen tisztázatlan még a nap különböző hosszúságú sugarainak az olajképződésre gyakorolt hatása.*

A növényi olajokat és zsírokat fénytörő cseppek alakjában legtöbbször a sejtekben találhatjuk meg, ritkán azonban a sejt falban is fellelhetők. A mai felfogás szerint az olajok és zsírok a keletkezési helyükön raktározódnak fel, ellentétben R. H. Schmidt felfogásával, mert szerinte finom emulzió vagy szappan alakjában vándorolnak a növényben. Kutatásra vár még az is, hogy a plazmának melyik része állítja elő a zsírokat. Némely esetben a sejtben plazmaszerű anyagok, az ú. n. elao plaszták keletkeznek, melyekben Wiesner szerint az olajok képződése magától megy.

A vizsgálat alá vett olajlenminták azonosak voltak azokkal a mintákkal, melyeken a mag és pelyva arányt és a magvak abszolút súlyát állapítottam meg, vagyis az egyik mintát azonnal legubóztam és a gubókat 50° C-on megszáritottam, míg a másik mintán a gubókat a kórón hagytam megszáradni. Az olaj extrakciókat Soxhlet-készülékben végeztem és oldószerül izzított CaCl<sub>2</sub>-ről ledestillált aethert használtam. A vizsgálatok eredményét a túloldali táblázatban foglaltam össze.

A táblázatban látható értékeket a 3. grafikon szemlélteti.

Vizsgáljuk meg külön-külön az előállott görbéket.

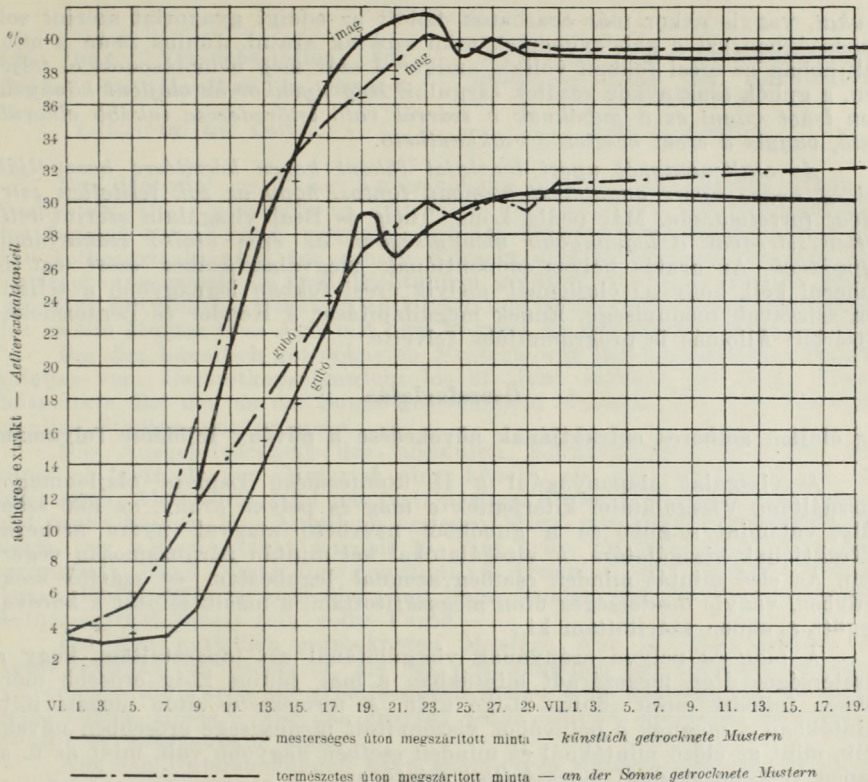
Az azonnal legubózott és mesterségesen megszáritott gubókban az aetheres extrakt június 7-éig csak jelentéktelenül változott, ettől kezdve június 19-éig ugrásszerűen emelkedik. Június 19-én nemcsak megszűnik ez az emelkedés, hanem még visszaesés is következik be. Ettől kezdve újra emelkedik az aether által kivont anyagok mennyisége és a legmagasabb pontot július 1-én éri el, majd igen kis mértékben újra eszikken.

Hasonló az eset az azonnal legubózott és természetes úton megszáritott gubókból nyert magvak extrakciója esetén. Itt június 23-án éri el az extrakt a maximumot, ettől kezdve június 29-éig hullámszik az extrakt mennyisége. Június 29-től a grafikon egyenesben folytatódik.

A mintavétel napja Tag der Muster- entnahme	Aetheres extrakt — Aetereextraktanteil			
	az azonnal legubózott der sofort entkapselten		a napon megszáritott der an der Sonne getrockneten	
	mintákból származó			
	gubóban ganzen Kapseln	magban Samen	gubóban ganzen Kapseln	magban Samen
	a száraz anyagra vonatkoztatva % — im Trockensubstanz %			
VI. 1.	3·58	—	3·81	—
VI. 3.	2·97	—	4·42	—
VI. 5.	3·40	—	5·38	—
VI. 7.	3·58	—	8·89	10·86
VI. 9.	5·25	12·42	11·30	16·98
VI. 11.	9·89	21·48	14·75	23·69
VI. 13.	15·39	28·83	17·52	30·55
VI. 15.	17·81	32·59	20·73	31·33
VI. 17.	22·06	37·50	24·27	35·58
VI. 19.	29·39	40·09	27·55	36·67
VI. 21.	26·50	40·80	28·75	37·85
VI. 23.	28·23	41·21	30·03	40·07
VI. 25.	29·15	39·10	28·98	39·81
VI. 27.	29·93	40·21	30·03	38·99
VI. 29.	30·16	38·93	29·59	39·87
VII. 1.	30·41	38·99	31·14	39·13
VII. 3.				
VII. 19.	29·74	38·90	32·05	39·83

Ha figyelemmel kísérjük az extrakt színének változását, könnyen megmagyarázhatjuk ezeket a töréspontokat. A lenolaj ugyanis világos sárga színű. Ezzel szemben június 19-ig az aetheres extraktnak a színe sötét zöld volt. Az aether ugyanis nem csupán a zsírt oldja ki növényi részekből, hanem több-kevesebb egyéb alkotó részeket is, mint lecithint, phytosterint, zsírfestőszereket, ú. n. lipochromokat, gyantát, benzolszármazékokat, egyes növényalkaloidákat, organikus savakat és festékeket, első sorban chlorofillt (ezért volt az extrakt június 19-ig zöld színű), továbbá igen csekély mennyiségben egyéb nitrogén tartalmú vegyületeket, melyek között Van Ketel egy enzimet is mutatott ki: az emulsynt. Június 19-től az extrakt színe a zöldből a sárgába megy át és a június 29-iki minta extraktjának volt az első ízben a lenolaj sárga színével egyező színe.

Ha a gubók a kéroval együtt természetes úton száradtak meg, a belőlük nyert minták extraktjának soha sem volt a színe sötétzöld, legfeljebb kissé zöld árnyalatúnak mutatkozott. Ennek ellenére az aetheres extrakt mindig magasabb volt, mint az ugyanazon a napon szedett, de azonnal legubózott és mesterséges úton megszáritott mintáké. Ennél a második kísérleti sorozatnál a gubók nyers zsír tartalma június 5-ig csak mérsékelten emelkedik, június 19-ig-fokozottabb az emelkedés, majd 23-ig ismét mérsé-



3. grafikon.

keltebb lesz. Június 23-tól 29-ig változó az extrakt mennyisége, július 1-től július 19-ig csekély mennyiségben növekszik.

A természetes úton megszáradt gubóból származó magvak aetheres extraktja június 7–13. között erősen növekszik, június 12–23. között már kisebb mérvű ez az emelkedés. A görbe a legmagasabb pontot június 23-án éri el, június 29-ig változó az extrahált anyagok mennyisége. Ettől kezdve végig állandó. Ezekben a görbékben a töréspontok nem olyan élesek, mint az előbbi két grafikonon. *Érdekes azonban az, hogy a görbék június 23-án itt is megtörnek, és az aetheres extrakt mennyisége ekkor a legmagasabb. Valószínű, hogy nem a nyers zsirtartalom csökkenése okozza ezt, hanem az aetherben oldható egyéb anyagok alakulnak át aetherben oldhatatlan vegyületekké. Ezeknek az anyagoknak a vizsgálata külön tanulmányt tesz szükségessé.*

Része lehet az aetheres extrakt csökkenésében annak is, mint azt Theis, Long és Beal vizsgálatai mutatják, hogy a magban az érés folyamán csökken a stearinsav és az olajsav mennyisége és helyettük linolsav és linolénsav keletkezik. Theis, Long és Beal szintén vizsgálták a mag olajtartalmának változását az érés folyamán és azt tapasztalták, hogy a virágzás-tól számítva 17 napon át hirtelen emelkedik a mag olajtartalma, amiből arra következtettek, hogy ez alatt az idő alatt működnek legintenzívebben a glicerín és zsírsav képző enzimek.

Vizsgálataim azt mutatják, hogy a szárán természetes úton megszáradni hagyott lenmagvak már június 23-án eléri maximális olajtartal-



*mukat*, vagyis ekkor már arathatók, holott az eddigi gyakorlat szerint sok gazdaságban azt a gabonaneműek után szokták aratni. Június 23-án a min-ták abban az érési fokban voltak, amikor a szár még nem fásodott el telje-sen, a gubók csak akkor kezdtek sárgulni. *Még ilyenkor az olajlent könnyeb-ben lehet vágni és a gubóknak a szárról való letéredezése inkább elkerül-hető, vagyis a szem veszteség csökkenthető.*

*Az olajlenmagból nyert lenolajat főként kence készítésre használják fel. A kence nyers anyagánál azonban fontos, hogy az sok telítetlen zsír-savat tartalmazzon. Már pedig Long, Theis és Beal vizsgálata szerint telí-tetlen zsírsavak a legnagyobb mennyiségben az érés utolsó szakaszában képződnek. Az aratás helyes időpontjának megválasztásához ezért azt is ismerni kell, hogy az olajlennél melyik érési fokban legnagyobb a telítet-len zsírsavak mennyisége. Ennek megállapítását a Kender és Lentermelési Kísérleti Állomás is programjába felvette.*

### Összefoglalás.

**Az olajlen aetheres extraktjának növekedése a növény fejlődése folyamán.**

A vizsgálat alapanyagául a II. utántermesű Laplata olajlenmagot használtam. Vizsgálataim kiterjedtek a mag és pelyva arány, az 1000 szem súly, valamint a gubó és a gubókból nyerhető magvak nyers aetheres extraktjának vizsgálatára. A vizsgálatokat két mintán párhuzamosan végez-tem. Az első mintát minden esetben azonnal legubóztam és szárító szek-rényben, vagyis mesterséges úton megszáritottam, a másik mintát a kóróval együtt a napon szárítottam ki.

A mag és pelyva arányának vizsgálatánál azt tapasztaltam, hogy a mesterséges úton megszáradt mintákban a mag június 21-ig erősebb mér-tékben fejlődik, mint június 21-ike után. A természetes úton megszáritott mintákban a magnak a pelyvához viszonyított mennyisége erősebben növek-szik, mint az előző mintáknál és minden esetben nagyobb volt, mint az ú. a. napon vett, de azonnal megszáritott mintában.

A magvak abszolút súlyának vizsgálata azt mutatja, hogy míg a mes-terséges úton megszáritott mintákban a magvak egyformán fejlettek vol-tak, addig a természetes úton megszáradt magvak igen különbözőképen voltak kifejlődve; június 9-étől minden gubóban találtam majdnem normálisan be-érett magot és léhamagot. A normálisan beérett magvak mennyisége az érés előrehaladottságával növekedett.

Az aetheres extrakt a mesterséges úton megszáritott mintákon június 21-ig zöld színű volt és június 9-től június 21-ig ugrásszerűen emelkedett. Ezután csökken az aetheres extrakt mennyisége, a színe pedig a zöldből a sárgába megy át. A június 27-i minta aetheres extraktja volt *első ízben* sárga színű.

A természetes úton megszáritott minták aetheres extraktja minden esetben magasabb volt, mint a neki megfelelő, de mesterséges úton meg-száritott mintáké annak ellenére, hogy színük soha sem volt zöld, hanem mindig sárga. A természetes úton megszáradt minták extraktja június 23-án volt a legmagasabb, ezután igen kis mértékben csökkent.

A vizsgálatok eredményei arra engednek következtetni, hogy az olaj-len aratásával nem kell bevárni a teljes beérési fokot, hanem az olajlen már abban az időpontban levágható, amidőn a gubók sárgulni kezdenek, de a magvak még nem zörögnek bennük. Ebben az állapotban a gubók sem töredeznek egykönnyen le a szárról, miáltal a szemvesztés is csökkenthető.

## Referat.

Kgl. ung. Versuchsstation für  
Flachs- und Hanfbau in Szeged.

Steigerung des Aetherextraktanteiles im Laufe der Entwicklung des Ölleines.

Leiter: Dr. Gy. Csókás.

Von: T. Mohácsi.

Das Material zu dieser Untersuchung lieferte ein Laplata Öllein 2. Nachbaues. Die Untersuchung erstreckte sich auf: das Gewichtverhältnis des Samens zum Kapsel (gewicht), auf das Tausendkorngewicht, sowie auf den Aetherextraktanteil der ganzen Kapseln und des Samens für sich. Die Untersuchung wurde in zwei Richtungen geführt: das erste Muster wurde in jedem Entwicklungsstadium entkapselt und im Trockenschrank getrocknet, das zweite Muster liess sich mit dem Stengel an der Sonne trocknen.

Bei den künstlich getrockneten Mustern war die Zunahme des Samenanteiles vom Gesamtkapselgewicht bis 21. Juni stärker, als nach diesem Zeitpunkte. Bei den an der Sonne getrockneten Mustern war diese Zunahme in allen Stadien eine grössere.

Die Ausgeglichenheit des absoluten Korngewichtes war bei dem künstlich getrockneten Material eine höhere, als bei dem natürlich getrockneten. Ab 9. Juni fand ich fast in allen Kapseln normale reife Samen und taube Samen. Der Anteil an ersteren stieg mit dem Fortschritte der Reife. Der Aether-extrakt war bis 19. Juni grün. Er stieg vom 9—19. Juni sprunghaft. Dann folgte eine quantitative Abnahme des Aether-extraktes, dessen Farbe dann in gelb überging. Beim Muster vom 29. Juni zeigte der Aether-extrakt zuerst rein gelbe Farbe.

Bei den natürlich getrockneten Mustern war in allen Fällen der Aether-extrakt ein grösserer, als bei den künstlich getrockneten Mustern, bei welchen die Farbe nie grün, sondern immer gelb war. Bei den natürlich getrockneten Mustern war das Extrakt am 23. Juni am höchsten (Maximum), worauf es unbedeutend sank.

Aus den Untersuchungen kann geschlossen werden, dass bei der Ernte des Ölleins nicht die Vollreife abgewartet werden muss, veilmehr kann die Ernte bereits bei Gelbfärbung der Kapseln erfolgen die Samenkörner in den Kapseln noch festsitzen. Dann ist auch weniger Verlust an Kapseln durch Abbrechen zu befürchten, also geringster Körnerverlust bei der Ernte.

M. kir. Gyógynövénykísérleti Allomás, Budapest.

Vezető: Augustin Béla dr.

Új adat az illóolajok gyakorlati értékeléséhez.

Irtta: Janicsék Miklós, okl. vegyész-mérnök.

A növényi illóolajok között találunk olyanokat, melyeknek jellegzetes illat és zamat alkatrészük főleg valami észter, vagy szabad állapotban levő alkohol, vagy mindkettő együttesen. Az illóolajok gyakorlati minősítése szempontjából elsőrendű fontosságú tehát az észterek, ill. szabad alkoholok mennyiségének meghatározása.

A minősítés külön az észterek és külön az alkoholok mennyiségének meghatározására nem szokott kiterjeszkedni, hanem rendszerint az összes alkoholok mennyiségét adja meg. Az olaj minőségének a megállapításához az összes alkoholtartalmat kifejező szám azonban nem lehet kielégítő az

olyan illóolajok jellemzésére, melyeknek főalkatrészük észter és alkohol. Ez esetben mindkettőnek, és pedig elsősorban az észter mennyiségének ismerete fontos. Ilyen olajok minőségének helyes megállapítására tehát elsősorban az észterek mennyiségét kell meghatározni és emellett a szabad alkoholok, ill. az összes alkoholok mennyiségét is fel kell tüntetni.

Az egyes természetes illóolajokban az észter-alakban és szabad állapotban levő alkoholok mennyiségének egymáshoz való viszonya valószínűleg bizonyos állandó számhatárok között mozog, de az is valószínű, hogy ezen számhatárok alsó és felső értékei között kisebb-nagyobb ingadozások is mutatkoznak az illető illóolajok eredete és termelési körülményei, továbbá a feldolgozás módja szerint.

Példaképen felhozhatom a lavandulaolajat. Többféle lavandulaolajot vizsgáltam s e vizsgálataim során épen az észteralkoholok és szabad alkoholok egymáshoz való viszonyait illetőleg értékes megállapítást tettem.

A lavandulaolaj egyik jellegzetes képviselője annak az illóolaj csoportnak, melynek tulajdonságait, illetőleg fő illóanyagát észter és szabad alkohol adja. A lavandulaolaj jellegzetes alkatrésze linalylacetat észter és másodsorban a szabad linalool III. r. alkohol. A két alkatrész mennyiségi viszonyait vizsgáltam és az alábbi táblázatban foglaltam össze eredményeimet.

Kísérleteimet még kiterjesztettem majoranna és borsosmenta olajokra, melyeknek jellegzetes zamatját szintén észterek és alkoholok adják. Ezekre vonatkozó adatokat az alábbi táblázatban tüntettem fel.

A táblázat utolsó rovata tartalmazza az  $\frac{e}{s}$  viszonzyszámokat (e észter alakban levő alkohol / s szabad állapotban levő alkohol). Szóval ez a szám az észter alakban levő alkoholok és szabad állapotban levő alkoholok mennyisége közötti viszonyt tünteti fel. Mint látjuk, ez a szám a lavandulaolaj esetében nagy ingadozásokat mutat (0.71—3.85-ig). A táblázatnak lavandulaolajokra vonatkozó adatait közelebbről vizsgálva azt látjuk, pl. a barreme-i olajnál, hogy az összes alkoholok mennyisége nagyobb, mint a 6. olajnál. Ha tehát az összes alkoholok mennyisége szerint minősítünk, akkor a barreme-i olaj jobb minőségű, mint a 6. olaj. Ha ellenben megnézzük a két olajnál az észteralkoholok mennyiségét, az olaj legértékesebb alkatrészét, azt látjuk, hogy a 6. olajnál ennek értéke nagyobb, míg a szabad alkoholok mennyisége lényegesen kisebb s ezért a 6. olaj viszonzyszáma a barreme-i jük a két olajat, akkor a 6. olaj jobb minőségű, mint az 5. barreme-i olaj. Tekintve azonban, hogy az illóolajok minőségének megítélésénél egy számadatnak sohasem lehet abszolút értéke, mert az olaj igen sok egyéb tulajdonságát figyelembe kell venni, a jelen esetben mégsem mondhatjuk, hogy a barreme-i olaj rosszabb minőségű a 6. olajnál, mielőtt a nevezett olajok többi tulajdonságainak minősítési tényezőit meg nem állapítottuk.

A többi feltüntetett lavandulaolajnál azt látjuk, hogy a viszonzyszám növekedésével az észteralakban levő alkoholok és az összes alkoholok mennyisége is növekszik, azaz ezeknél az olajoknál az összes alkoholok mennyisége valóban mértékadó lehet az olajok minőségének megállapítására.

A táblázatban az egyes lavandulaolajokat úgy soroltam fel, ahogyan azok — viszonzyszámukat véve alapul — javuló minőségük szerint következnek egymás után, azaz a legelső a legsilányabb, a 6. a legjobb minőségű. Hogy a viszonzyszámnak a lavandulaolaj esetében mily nagy a legkisebb és legnagyobb értéke, azt csakis sorozatos s minden fajta lavandulaolajra kiterjedő vizsgálatokkal lehetne természetesen eldönteni.

A táblázatnak további részében a majoranna olajokra vonatkozó adatok azt mutatják, hogy minősítés szempontjából a viszonzyszámnak milyen nagy jelentősége van. A majorannaolaj jellegzetes fő zamataalkatrésze nevezetesen szintén észter (a harmadrendű terpinenol-4-alkoholnak egy magasabb széntartalmú telített savval képezett észtere\*) s ennek mennyisége a táblázat adatai szerint mindig több, mint a szabad alkohol mennyisége.

Táblázat. — Tabelle.

Szám — Nr.	Olaj neve — <i>Name des Öles</i>	Észter-	Észter-	Szabad	Összes	Viszonyszám <i>Proportions-</i> <i>Zahl</i>
		szám <i>Éster-</i> <i>Zahl</i>	alkohol <i>Éster-</i> <i>Alkohol</i>	alkohol <i>Freie</i> <i>Alkohol</i>	alkohol <i>Sämtl.</i> <i>Alkohol</i>	
						$\frac{e}{s} = \frac{\text{Éster-}}{\text{Freie}}$ <i>Alkohol</i>
1.	Lavandulaolaj (Franc. I., Schimmel & Co.)	81,02	22,28	31,38	53,66	0,71
	Lavendelöl (Franz. I., Schimmel & Co.)					
2.	Lavandulaolaj (Mont Blanc, Schimmel & Co.)	101,26	27,84	33,11	60,95	0,84
	Lavendelöl (Mont Blanc, Schimmel & Co.)					
3.	Lavandulaolaj (Extra, Schimmel & Co.)	116,85	32,13	32,54	64,67	0,98
	Lavendelöl (Extra, Schimmel & Co.)					
4.	Lavandulaolaj (Tihany, 1929.)	123,57	33,98	23,36	57,34	1,45
	Lavendelöl (aus Tihany, 1929.)					
5.	Lavandulaolaj (Barreme, Schimmel & Co.)	149,74	41,17	26,99	68,16	1,52
	Lavendelöl (Barreme, Schimmel & Co.)					
6.	Lavandulaolaj (Saját telepi termés)	145,97	42,14	10,94	53,08	3,85
	Lavendelöl (Ungarisches Öl)					
1.	Majorannaolaj (Magyar)	49,46	13,60	3,49	17,09	3,89
	Majoranöl (Ungarisches Öl I.)					
2.	Majorannaolaj (Magyar)	53,38	14,67	2,55	17,22	5,75
	Majoranöl (Ungarisches Öl II.)					
3.	Majorannaolaj (Magyar)	60,07	21,02	3,52	24,54	5,97
	Majoranöl (Ung. Öl III.)					
4.	Majorannaolaj (Magyar)	62,55	21,89	3,50	24,99	6,25
	Majoranöl (Ung. Öl IV.)					
1.	Borsosmentaolaj (Miskolc, 1930.)	5,41	1,50	33,60	35,10	0,044
	Pfefferminzöl (Miskolc'er Öl, 1930.)					
2.	Borsosmentaolaj (Miskolci rektif.)	47,05	13,10	47,02	60,12	0,29
	Pfefferminzöl (Miskolc, rektif.)					
3.	Borsosmentaolaj (Saját termés)	101,56	28,29	34,64	62,93	0,806
	Pfefferminzöl (Ungarisches Öl)					

A viszonyszám értéke tehát itt mindig nagyobb az egységnél és pedig, amint a táblázatból látható, lényegesen nagyobb az egységnél (3—6.).

A viszonyszámot, mint értékelési faktort figyelembe véve még egy-néhány borsosmentaolajat is vizsgáltam s a táblázat adatai szerint itt is bizonyos főrvényszerűség állapítható meg. Itt természetesen több mintát kellene megvizsgálni, hogy egészen biztos megállapításokat tehesünk.

Véleményem szerint az ismertetett viszonyszámot még a következő illóolajok gyakorlati értékelésénél lehetne eredményesen felhasználni.

Koriander-, bergamott-, narancsvirág-, cognac-, jázmin-, muskotályszálya- s esetleg rózsaoalaj.

Felesleges azonban ismételt hangsúlyoznom, hogy az észter és alkohol viszonyszám olyan illóolajok értékelésénél nem jöhet tekintetbe, melyek ugyan tartalmaznak észtereket és szabad alkoholokat, de fő illatanyaguk azonban sem nem észter, sem nem alkohol. Ilyen pl. a chenopodiumolaj, melynek jellegzetes zamatanyaga az ascaridol terpénszénhydrogén, vagy pedig a absinthiumolaj, amelyben a legfontosabb alkatrész a thujjon nevű keton.

### Referat.

**Königl. ung. Heilpflanzenversuchstation, Budapest.**

Leiter: **Dr. Bela Augustin.**

**Eine neue Angabe zur praktischen Beurteilung der aetherischen Öle.**

Von Dipl. Ing. Chem. **Miklós Janiesek.**

Es wurde vom Verfasser festgestellt, dass bei der praktischen Beurteilung von einigen aetherischen Ölen nicht blos die sämtlichen Alkoholmenge, sondern auch die sogenannte Esteralkohol — Freiealkohol Proportionszahl Bedeutung haben soll. Diese Proportionszahl kommt selbstverständlich nur bei solchen aetherischen Ölen in Betracht in welchen, die spezifische Aromastoffe in erster Linie Ester und freiealkohole sind (z. B. Lavandel-Öl: Linalylacetat und Linalool). Bei der praktischen Beurteilung von diesen aetherischen Ölen wird also ausser der Menge von sämtlichen Alkoholen (z. B. Linalylacetat + Linalool), die Feststellung der Esteralkohol-Freiealkohol Proportionszahl ( $J = \frac{e}{s}$ ; e = Esteralkohol; s = Freiealkohol) in Betracht genommen. Aus der Tabelle sind die Daten mit besonderen Rücksicht auf Proportionszahl von einigen Lavandel-, Majoran- und Pfefferminz-öle anzusehen. Die Bestimmung der Proportionszahl nach d. Verfasser würde in Betracht von praktischer Beurteilung ausser der erwänten noch bei folgenden aetherischen ölen Bedeutung haben: Corianderöl, Bergamottöl, Orangeblütenöl, Cognacöl, Jazminöl, Muskateller-Salbeiöl und eventuell Rosenöl.

\* Janiesek Miklós: Adatok a fűszer-majorána értékeléséhez. Magyar Gyógyszerésztud. Társaság Értesítője 1931. évi 5. szám, 464. old.

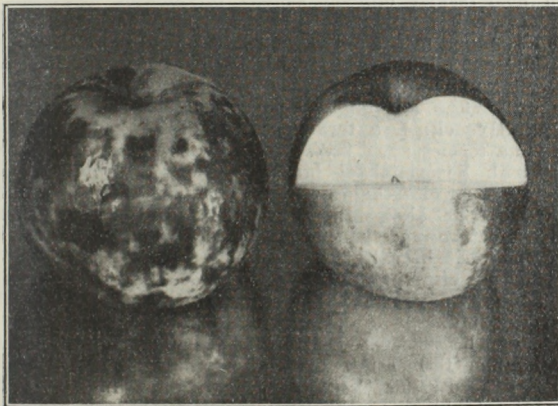
## M. kir. Kertészeti Tanintézet.

Igazgató: Mahács Mátvás.

### Az alma májfoltossága.

Irta: Dr. Husz Béla, a m. kir. Kertészeti Tanintézet tanára.

A nagyobbarányú gyümölcstermesztés új kérdések elé állítja a termelőt éppúgy, mint a kereskedőt. Különösen a gyümölcsraktározás a jövedelmező gyümölcstermesztésnek az a része, mely még sok tapasztalatot igényel, hogy veszteségek nélkül értékesíthessünk. A nyugati országok e tekintetben szintén csak az utóbbi években fogtak hozzá a kérdés tanulmányozásához (pl. Belgium, cfr. The Gardeners' Chronicle, 1932. 413. old.) Egy ilyen, nálunk eddig fel nem ismert, sőt a német irodalomban is alig említett raktározási bajról szól beszámoló.



Májfoltos «Batul»-alma.

Amíg gyümölcstermesztésünk a „kis házikert“ fokán állott, nem keltett feltűnést az úgynevezett „májfoltosság“, mely Amerikában „apple scald“ (common scald, hard scald) néven mint a leggyakoribb tárolási baj ismeretes (1., 2., 3., 5., 10., 11.). Ez év februárjában a „Frigor“ hűtőházi és kereskedelmi r-t. kért véleményt a M. Kir. Kertészeti Tanintézettől ily májfoltos almáról, tekintettel arra, hogy bizonyos oldalról a jelenséget fagyással hozták összefüggésbe. A „scald“ tünetei azonban oly jellegzetesek és ezekkel a hűtőházban tartott szemle adatai annyira megegyeztek, hogy a túlhűtés (7.) eshetőségét teljes biztossággal ki lehetett kapcsolni.

Legnagyobb mértékben a „Batul“ fajta volt májfoltos.\* Különösen a ládák belsejében levő (papírba csomagolt) almák sárgás-zöld oldalán (!) diffus barna foltok jelentek meg, melyek felszínesen kiterjednek, összefolynak, míg az almának csaknem egész felszínét elborítják. Közben a barna tónus sötétebbé válik a lelapuló epidermisből csak a paraszemölcsök emelkednek ki. Súlyos esetben a barnult héj lehúzható. Átvágva azt látni, hogy a barnulás csak felszínes és csak jóval később terjed át mélyebb rétegekre. Kezdeti stádiumban a barnulás sekély volta, a tisztán felszínes foltkiterjedés annyira jellemző, hogy a „hébarnulás“ elnevezés ki-

\* A tárolt alma legnagyobb része a nyírségi Tuzséréről származott.

fejező volna; mégis a májfoltosság hűtőházi elnevezést találóbbnak tartom. A szemle alkalmával májfoltosságtól mentesek voltak a „Jonathán“, „Sóvári“, apró „Őszi fehér tafota“, „Téli fehér tafota“, „Sárga Bellefleur“; viszont erősen foltosak voltak a Batulon kívül a „Szeresika“, „Török Bálint“ (a zöld felén), papírba csomagolt Ia. osztályú „Őszi fehér tafota“ (kis mértékben) fajták. Amerikában a Jonathán az ellenálló fajták között szerepel, azonban a Sárga Bellefleurt hajlamosnak mondják (10.).

Az elmosódottszerű foltok sekély felszíni kiterjedésű és a piros színeződésű részek, illetőleg piros fajták ellenállósága kétségtelenül igazolták a „májfoltoknak“ az „apple scald“ való azonosságát. Amerikában a májfoltosság, mint a legismertebb tárolási hiba ismeretes. A bőséges irodalom megengedi, hogy a keletkezés feltételezett okára, körülményeire és a leküzdésről vonatkozókat az alábbiakban összefoglaljam.

Már a felszínes kiterjedés arra mutat, hogy a foltok nem gombaeredetűek. Nem szabad elfelejteni, hogy az alma élő szervezet, amely állandóan dissimilációs gáztermékeket bocsát ki a környezetbe. Az amerikai feltevés ezeknek a gáztermékeknek (eszterek) káros hatásában látja a foltok keletkezésének okát. Ezzel megegyezik az a tapasztalat, hogy szállítmányok belsejében levő almák erősebben szenvednek, mint azok, amelyek közelbe esnek a friss levegőhöz. A feltevés helyessége mellett az a körülmény is szól, hogy hasonló foltok idézhetők elő, ha az almát ethylacetát, amylacetát, methylbutyrat gőzeinek tesszük ki. Májfoltos körteben igen sok acetaldehydet találtak és ezt a körülményt összefüggésbe hozták magával a körjelenséggel (8.). Hogy az enzimeknek mi a szerepük, pontosabb megállapításra vár.

Alacsonyabb hőmérséklet minden kémiai folyamatot meglassít és így érthető, hogy hűtőházi tárolás a baj fellépését késlelteti, bár azt meg nem akadályozza. Különösen gyorsan jelennek meg a foltok, ha az alma (hajlamos fajtájú) bizonyos időn túl a hűtőházból melegebb helyiségbe kerül. Ilyenkor néhány nap a kórképet kifejleszti. A baj már ott lappangott a hűtőházban, de csak a fogyasztónál mutatkozik.

Igen fontos azoknak a körülményeknek a megismerése, melyek a májfoltosság fellépését elősegítik. Ilyenek: 1. a termelési tényezők, vagyis azok a viszonyok, melyek között az alma termett; 2. a szedés időpontja és 3. az alma kezelése mindaddig, amíg hűtőházba kerül. Kísérletekkel igazolják, hogy a hűtőházi tárolást megelőző időben elkövetett hibák az eltarthatóság idejét lényegesen megrövidítik. Röviden azt lehet mondani: kedvező az alma eltarthatóságára mindaz, ami a mielőbbi beérést, ezzel együtt a piros festékanyag (anthocyan) kifejlődését sietteti és elősegíti, viszont hátrányos mindaz, ami ezt hátráltatja.

Befolyása van az eltarthatóságra az a körülmény, hogy az alma milyen talajon termett; könnyű agyagtalaj az eltarthatótágra kedvező (1). Mint példát említik az amerikai munkák a „Yellow Newtown“ almát. Ez a fajta igen gyöngye eltarthatóságú, ha középső California óceáni partvidékein termett; viszont pl. a Virginia államban természetesen áru hasonlíthatatlanul jobban tartható el (1). Nálunk azt tartják a kereskedők, hogy az erdélyi alma tovább tartható el, mint a csonkamagyarországi (utóbbi hamarabb kap májfoltokat). Nem közömbös a talajnedvesség: túlerősen öntözött gyümölcs almája a májfoltosságra hajlamosabb, mint egyébként. Ugyancsak rossz hatása van a késői esőzésnek, amennyiben a beérést késlelteti és ezzel a májfoltosság veszélyét növeli. De az ellenkező vélet sem kedvező: száraznyarú vidékek gyümölcse gyenge raktárértékű, ha a talajnedvességben hiány volt; azért ily helyeken a talajnedvesség konzerválásának nagy jelentősége van. Állítólag nem közömbös a trágyázás sem (8): egyoldalú nitrogéntrágyázás a piros festékanyag képződését csökkentette, ezzel együtt pedig a májfoltosságot elősegítette.

Igen lényeges körülmény, hogy az almát kellő időben szedjük. A túlkorán (éretlenül) szedett áru sokkal hamarabb kap májfoltokat, mintha a szedést az érés (de nem túlerés!) idején eszközöljük. Nagyobb almák ugyanazon fajtán belül nagyobb hajlamoságot mutatnak.

Fiatal és igen öreg fák gyümölcse rosszabb eltarthatóságú. Sűrű koronájú fák fényhiány miatt gyenge színeződésű almát teremnek, ami a fentiek szerint kedvezőtlen. Ez is mutatja, hogy a fák megfelelő ritkítása és kezelése mily messzemenő kihatással bír.

Nagy befolyással van a gyümölcs eltarthatósága a leszedett alma kezelésére. Sajnos, a nálunk szokásos módok nem mindig kifogástalanok. Többnyire a leszedett gyümölcs a szabadban prizmákba kerül, ahol napokig van kitéve az atmoszférikának és eltarthatóságában ezáltal kétségtelenül szenved. Erre nézve az amerikaiaknál a következők olvashatók: „Sok helyt szokásos az almát bizonyos időre (bizonyára fedett helyiségben?) összegyűjteni, mielőtt hűtőházba kerül. Ez végtetes lehet, ha az időjárás meleg és különösképen akkor, ha az almát melegen csomagolják.“

Kísérletileg bebizonyították, hogy a májfoltosság kevésbé súlyos 0° C. hőmérsékleten, mint magasabb (+1.5° C) hőfokon. Számos almafajta +4.4° C hőfokon csak

3 hónap múlva mutatott olymértvű foltosodást, mint 15,5 fokon 1 hónap alatt. Ideális eljárás volna, ha a leszedett almát a fáról azonnal hűtőházba lehetne helyezni. A gyors lehűtés nagyon ajánlatos. De ettől eltekintve legcélszerűbb, ha a hűtőhelyiség 0° C hőmérsékletű, vagy néhány tizeddel e hőfok felett áll. Biológiaiailag egyáltalán nem indokolt, hogy a tároláskor 0° alá menjünk. Angliában is (The Gardeners' Chronicle, 1930. okt. 11., 303. oldal) télen a 0° C hőfoktól plus 1,5° C-ig terjedő hőmérsékletet ajánlják. Hasonlóképpen Svédországban. Minél inkább sikerül a gyakorlatban az említett ideális állapotot (a gyors hűtőházi tárolást) megközelíteni, annál jobban fog az alma elállni. Erre nézve a következőket idézhetem: „Késlekedés az elraktározásban, késés a lehűtésben, meleg idő esetén az eltarthatóság idejét egy harmaddal, sőt felével megrövidítheti“ (1).

A hűtőház szempontjából szem előtt tartandó, hogy a helyiségben a levegő ne legyen száraz, de túlnedves sem (80–85% relatív légnedvesség) és mindig cirkuláljon. Kerülni kell tehát az áru túltömött felhalmozását és mozgásban kell tartani a helyiség levegőjét. Ugyancsak kedvező, ha a ládák is minél szellősebbek és a csomagolás sem túl szoros. A kicserélődő levegő megakadályozza a gyümölcs által kilélegzett eszterek felhalmozódását.

A mondottakból kitűnik, hogy a májfoltosság elkerülésére legtöbbet a természető tehet. Mégis Amerikában egy közvetlen védekezési módot is találtak és ez a káros gáztermékek absorptiója. Ismeretes, hogy olajok, zsírok a különböző gázokat, szagokat felveszik. Ez a körülmény alapja a foltosodás meghiusításának (4). Legcélszerűbb, ha a csomagolásra használt papírost megfelelően impregnáljuk. Természetesen az alkalmazott vegyszernek szagtalannak kell lennie. Kísérletek alapján Amerikában „mineral oil“-nak vezetett kőolajtermékek váltak be, amennyiben az „olaj“, a papiros súlyának legalább 15%-át (18–20%-át) elérte. Hordóárunál az almák közeit hasonló módon preparált papírforgácsal töltik ki (6, 13). Az „olajozott papiros“ (oil paper) elterjedtségéről és nagy hasznáról számol be egy újabb statisztika (12). Eszerint a gyümölcstermő Washington államban évenként vizsgált 1000–3000 vagonon alma májfoltossága a preparált papiros használata folytán 2,8%-ról 0,3%-ra szállt alá.

A preparált papiros nem ment fel bennünket a gondosabb természető eljárások és módok alkalmazásától, de kétségtelenül alkalmas arra, hogy azoknak a hibáknak káros hatását, melyek a természetőskor olykor elkerülhetetlenek, kiküszöbölje. Nem találni pontos adatokat arra nézve, hogy Amerikában erre a célra milyen „kőolajterméket“ használnak. Mégis a „kerosene“ kifejezés, melyet a kérdéssel kapcsolatban helyenként használnak, arra enged következtetni, hogy ez az anyag inkább petróleum-szerű, mint paraffinszerű. Paraffin szintén csökkentette a májfoltosságot, de nem volt oly hatásos.

A májfoltosság keletkezésének kritikus idejére vonatkozólag az amerikai irodalomban a következőket találjuk (4. 535 old.): A scald kifejlődésének első periódusa szedéskor kezdődik és a hajlamosabb fajták esetében a raktározás 6–8. hétéig terjed. A betegséget előidéző tényezők ilyenkor a legaktívabbak, de e periódus végéig még nem késő az olajozott papiros alkalmazása; meleg helyen még az is szükséges, hogy az almák alaposan szellőződjének. A második szakasz további 5–8 hétig tart. Preventív eljárás (olajpapiros) ilyenkor már alig ér valamit. A májfoltosság (scald) bizonyos idő alatt kifejlődik. Mégis, ha a periódus vége előtt hagyja el az alma a hűtőházat, akkor még meleg helyen sem mutat májfoltokat. A harmadik időszak az a hátralevő idő, melyet az alma még a raktárban tölt. Ez alatt az alma májfoltossága lappangóan kifejlődik. Bizonyos bőrsejtek már elhaltak, de megtartják színüket. Mihelyt azonban meleg helyre kerülnek, a lappangóan foltos részek hamarosan megbarnulnak, elhalnak. Negyedik szakasznak nevezik a raktározás utáni periódust.

Bizonyos almafajták, így különösen a „Jonathan“, amerikai tapasztalatok szerint, másféle foltokat mutatnak a raktározás alatt. Ezeket ott „soft scald“-nak nevezik, ami magyarral lágyfoltosság névvel adható vissza. A héjnél sötétebb színű foltok 3 mm-től kezdve különböző nagyságot érhetnek el, sőt az egész felszínt is elboríthatják; élesen határoltak mélyebbre hatolnak; a „fött“-nek látszó folt éles határral válik el a kemény fehér hústól, gyakran különös elnyúlt alakban transzversalis irányban terjed ki. E foltosság ellen biztos védekezési mód nem ismeretes. Némely adat szerint (11, 650. oldal) a baj megelőzésére — melyre egyébként a szedés idejének nagy befolyása van — célszerű, ha az almát csak három héttel szedés után helyezzük hűtőházba.

A mondottakból kitűnik, hogy egyrészt a termelési tényezők, másrészt magának a természetőnek gondos munkája az eltarthatóságra nagy kihatással vannak. Főlegte kívánatos volna, hogy a szedés megfelelő időpontja és a legkedvezőbb betárolás, fajtánként (!) megállapíttassék. Megállapítandó volna továbbá, hogy melyik az a vegyi anyag, melyet hazai viszonyaink között papiros preparálására felhasználhatnánk.



## Referat.

Kgl. ung. Gärtnerische Lehranstalt.  
Budapest.

Director: M. Mahács.

Über die Leberfleckigkeit der Äpfel  
(apple-scald).

Von: Prof. Dr. B. Husz.

Ein starkes Auftreten dieses Übels konnte in einer Kühlanlage (Temperatur ca 0° C, Luftfeuchtigkeit ca 86%) im Monat Februar an den Sorten „Batul“, „Török Bálint“ (Roter Stettiner), „Szeresika“ und „Öszi fehertafota“ (Weisser Herbststapfelapfel) beobachtet werden. Eine Braunung der Hautschichten ohne tiefes Eindringen, ferner Vorliebe für grüne Früchte, grüne Apfelhälften sind bezeichnend. Sorte „Jonathan“ war gleichzeitig frei von Flecken. Der Name Leberfleckigkeit ist eine Lokalbenennung. Auf Grund amerikanischer Angaben erweitert sich Verfasser über die Umstände, welche fördern sind und zwar 1. Fehler in der Produktion (Boden, Lage, Wasserversorgung, Düngung), 2. Zufrühes Pflücken und 3. Säumen im Unterbringen in die Kühlanlage. Die Flecken selbst sollen gleichsam durch Erstickung, dass heisst, durch Ansammlung der vom Apfel selbst abgetriebenen Gasprodukte (Ester) entstehen. Als ein direktes Gegenmittel findet in Amerika weite Verbreitung die Verpackung in „geöltes“ Papier (oiled wrappers), wobei dasselbe bis zu 18–20 Gewichtsprozent mit einer Art Steinöl (mineral oil) praepariert wird.

## Irodalom.

<sup>1</sup> Bailey L. H.: The standard Cyclopaedia of Horticulture Vol. III. pag. 3245. (Storage.)

<sup>2</sup> Brooks C.—Cooley J. S.—Fisher D. F.: Apple—scald. Journ. of Agric. Research 1919, 16:195—217.

<sup>3</sup> Brooks C.—Cooley J. S.—Fisher D. F.: Nature and control of apple—scald. Journ. Ag. Res., 18:211—240.

<sup>4</sup> Brooks C.—Cooley J. S.—Fisher D. F.: Oiled wrappers, oils and waxes in the control of apple scald. Journ. of Agr. Res., 1923, 26:513—536.

<sup>5</sup> Brooks C.—Cooley J. S.—Fisher D. F.: Diseases of apples in storage. U. S. D. A. Farmers' Bulletin 1160.

<sup>6</sup> Brooks C.—Cooley J. S.: The control of apple—scald with shredded oil paper. U. S. D. A. Circular. No. 396.

<sup>7</sup> Diehl H. C.: Freezing injuries of apples. Journ. of Agric. Research XXVI., 1924., Nr. 3. pp. 99.

<sup>8</sup> Gourley J. H.—Hopkins E. F.: Nitrate fertilization and keeping quality of apple fruits. Wooster (Ohio) 1931. Exp. Stat. Bulletin No. 479.

<sup>9</sup> Harley C. P.—Fischer D. F.: The occurrence of acetaldehyde in Bartlett pears and its relation to pear—scald and breakdown. Journ. of Agr. Res. Vol. 35. No. 11. (1927), p. 983—993.

<sup>10</sup> Heald F. D.: Manual of plant diseases. (Mc Graw Hill, New York, 1926) p. 121—128.

<sup>11</sup> Owens C. E.: Principles of Plant Pathology (New York, 1928) p. 599—601.

<sup>12</sup> Stevens N. E.—Nance N. W.: Efficiency of oiled wraps in the commercial control of apple scald. Phytopathology, Vol. 22., Nr 6. June 1932, p. 603—607.

<sup>13</sup> Brooks C.—Cooley J. S.: Oiled paper and other oiled materials in The control of scald on barrel apples. — Journ. of Agr. Res. 1924, 29:129—235.

## Győr szab. kir. város vegyvizsgáló állomása.

Vezető: Biró Gusztáv, kir. fővegyszerész.

### Adatok az 1932. évi magyar selyemgubókról.

Irta: Lusztig László, text. vegyész.

B. selymet vásárolj! — V. műselyem a legjobb! — olvashatjuk egy oldalról; Csak ez a valódi! — mondja más oldalról egy selyemhernyót ábrázoló plakát. Ezek a hirdetések a finom-textilipar két rokon felhasználású nyersanyagának küzdelmét mutatják. A közönség nem tudja melyiknek higgyen, pedig manapság még határozottan a természetes selyem javára billen a mérleg.

Igy van ez főleg nálunk Magyarországon, ahol világviszonylatban is jó közepes minőségű gubókat termelünk, míg műselyemelőállító gyáraink, az óvári és sárvári megszűnésével, teljesen hiányoznak. Ma, mikor törekvésünk magunkat a külföldi termeléstől lehetőleg függetleníteni, iparkodunk kell. belföldi gubótermésünket a legmesszebbmenőkig fokozni és a legjobb minőségre emelni, hogy ezáltal luxustextilanyagok is kifogástalan minőségben és mennyiségben álljanak rendelkezésünkre.

Állomásunk külszolgálat a kisgazdákkal való érintkezése közben éveken keresztül állandó propagandát fejtett ki, a magyar selyemtermelés érdekében, ezáltal akarván a rossz anyagi viszonyok közt élő gazdákat befektetés nélkül, de kitartó munka ellenében, csekély jövedelemhez juttatni.

Ennek a propagandának főleg az eperfában (szeder) bővelkedő vidéken elég szép sikere is mutatkozott. Az idén azonban panaszt panaszra halmoztak az alacsonyan megállapított beváltási árak miatt, megemlítve a jóval magasabb olasz árakat.

Magam is utána néztem a fentemlített árkülönbözetnek és az indított arra, hogy a magyar I<sup>a</sup> gubókról néhány minőségi adatot gyűjtsék, szembeállítva az elsőrendű olasz selyemmel. A minőségi adatokat közös alapra hozva, az árdifferenciát a minimumra csökkentik.

Mint ismeretes, a nyers selymet a selyemhernyó (bombix mori) gubójából legombolyítás útján nyerik. Mikroszkóp alatt a fonal keresztmetszetét vizsgálva élesen megkülönböztethetünk egy külső réteget — ez a sericin — és egy ezen belül elhelyezkedő szorosan összetapadó kettős szálát — a fibroint. A fonal ilyen felépítése azt kissé lapulttá teszi és átmérője a keskeny részen 0.013 mm, míg a szélesebb oldalon 0.026 mm. 3, 5, esetleg 9 ilyen szálát egyesítve felgombolyítanak: ez a grège. Egy kg ilyen fonal nyereséhez kb. 5 kg középminőségű gubó szükséges. Az így nyert fonal értékét annak rugalmassága, fényvisszaverő képessége, selymes fogása, nagy szakítási szilárdsága adja, amelyek nem mások, mint a sericin és fibroin, továbbá a víz és ásványi anyagok %-os részvételének függvényei.

Ezekre a fontos tényezőkre nézve óhajtok néhány kísérleti eredményt az 1932. évben termelt és az Orsz. Selyemtenyésztési Főfelügyelőség szíves engedelmével a budapesti, győri, pápai, tamási, tabi, dombóvári, esornai és bicskei gubógyűjtő központok által rendelkezésemre bocsátott gubókon végzett vizsgálatok alapján közölni.

A selyemszál két főanyaga (a fibroin és sericin) az albuminoidok csoportjába tartozik. Ennek a vegyületcsoportnak összetételét még kevésbé ismerjük. A fehérjékkel rokon vegyületek, de reakcióképességük sokkal kisebb.

A selyem külső burkolatát alkotó sericint, amely a fibroin oxidációs terméke, a földolgozásnál (főleg a festésnél és nyomásnál) nehézségeket

okoz, ezért eltávolítják. Ez annál is inkább lehetséges, mert túlhevített vízben selyemenyvvé oldódik, míg az értékes selyemanyag, a fibroin, vízben abszolút oldhatatlan.

A sericin eltávolításánál az összsúlynak elég tetemes része elvész. Erre nézve adataim a következő módszerrel gyűjtöttem: Kb. 10 g 65%-ig légszáraz selymet pontos méret után 500 ccm 1%-os semleges szappan oldatában főztem, 1 órán át. Időközben többször áthúztam és kevertem. Ezután desztillált vízben tökéletesen mostam, szárítottam és a beméréssel azonos légnedvességgel visszamérettem. A két mérés közötti különbség adja a sericin mennyiségét.

#### Sericingehalt des Seide-Faden.

Eredmény (Resultate):

Budapest ... ..	24·2%	Tab ... ..	31·0%
Győr ... ..	18·1%	Dombóvár ... ..	25·1%
Pápa ... ..	20·6%	Bicske ... ..	24·0%
Tamási ... ..	19·0%		

Minimum 18.1%. Maximum 31%. Átlag (Durchschnitt) 23.2%.

Ezzel szemben az olasz elsőrendű gubó átlaga 20% körül mozog.

Ép így végezhetjük fenti vizsgálatot abszolút száraz állapotban is. Itt az eljárás a következő: Kb. 10 g nyers selymet 105–115° C között szárítunk, míg állandó súlyát el nem érjük. Ezután az előbb előírt módon főzzük. Újból állandó súlyig szárítjuk és a súlydifferencia adja az abszolút száraz sericin súlyát. Ha a légszáraz selyem súlyát akarjuk tudni, Prof. Hermann által kiszámított 11%-ot kell az abszolút száraz súlyhoz adnunk (lásd: Textilchemische Untersuchungen).

A kapott percentszám természetesen akár az első, akár a második, akár az abszolút száraz vagy 11%-al módosított számokból indulunk ki, azonos eredményre kell, hogy vezessen.

Legyen bizonyosságul erre a budapesti minta példája:

#### 1. Módszer.

Bemérés légszáraz selyemből ... ..	10·----- g
Főzés után visszamérve ... ..	7·5801 g
Sericin súlya ... ..	2·4199 g

$$10 : 2 \cdot 4199 = 100 : X; X = 24 \cdot 199\%$$

#### 2. Módszer.

a) Bemérés abszolútszáraz selyemből	11·0112 g	b) 11%-al nagyobbított súlyból:	
Főzés után visszamérve ... ..	8·3457 g	(11·0112 11%) : (2·6655 + 11%)	
Sericin súlya ... ..	2·6655 g	12·1123 : 2·9321 = 100 : X; X = 24·207%	

$$11 \cdot 0112 : 2 \cdot 6655 = 100 X; X = 24 \cdot 207\%$$

A mutatkozó csekély eltérés kísérleti hibából származik.

Fentiekhez hasonló fontosságú a nyersgubó víztartalma, amit a következőkben állapítottam meg:

Budapest ... ..	66·45%	Tab ... ..	66·48%
Győr ... ..	66·27%	Dombóvár ... ..	69·14%
Pápa ... ..	68·78%	Csorna ... ..	65·93%
Tamási ... ..	65·14%	Bicske ... ..	66·70%

Minimum 65.14%. Maximum 69.14%.

Ezekből átlagunk (Durchschnitt) 66.86%, míg az olaszoknál jóval alacsonyabb a százalékszám.

Nem érdektelen a gubó és lárva súlyviszonya sem, bár az így kapott számadatok még nem adják a tényleg felhasználható nyersanyag mennyiségét.

Gewichts-Verhältniss des Cocons und der Larve.

Budapest ... ..	27·86%	Tab ... ..	27·02%
Győr ... ..	26·95%	Dombóvár ... ..	26·90%
Pápa ... ..	27·52%	Csorna ... ..	27·86%
Tamási ... ..	26·40%	Bicske ... ..	27·86%

Minimum 26.39%. Maximum 27.86%. Átlag 27.04%.

Tájékoztatóul megemlítem, hogy a lárvától megtisztított selyem súlyának 20–25%-a mint I<sup>a</sup>, 20%-a mint II<sup>a</sup> és 45–50%-a mint harmadrendű felhasználható fel.

Értékes adatokat tár elénk a nyersselyem hamutartalmának vizsgálata, mely a következő eredményeket adta:

Aschengehalt der Roh-Seide.

Budapest ... ..	0·879%	Tab ... ..	1·200%
Győr ... ..	0·992%	Dombóvár ... ..	1·070%
Pápa ... ..	1·252%	Csorna ... ..	1·505%
Tamási ... ..	1·306%	Bicske ... ..	1·120%

A selyemhernyó lárvája mint elsőrendű hal- és baromfitakarmány is szerepel és a győri vegyvizsgáló állomás megállapítása szerint 1928. évben a következő átlagösszetétellel bírt.

Die Zusammensetzung der Larve.

Víztartalom ...	Wassergehalt ...	15·48%
Nyersprotein ...	Rohprotein ...	53·12%
Nyers zsír ...	Rohfett ...	20·09%
Ásványi anyag	Asche ...	2·45%

E szerint a lárva száraz anyagában 62.86% nyersproteint tartalmaz. Sertéseknél azt a tapasztalatot tették egyesek, hogy a húsnak kellemetlen mellék ízt ad. Ez az okszerűtlen takarmányozásra vezethető vissza.

Összefoglalás.

Összehasonlításom, mint azt előre jeleztem, minőségi szempontból az olasz selyem javára dőlt el. Ennek magyarázatát adja régebbi selyemkultúrájuk, melyből csak 1680 körül sarjadzott ki a mi selyemtenyésztésünk.

1. A selyem értéke annak fibroin víz- és hamutartalmától, valamint az egyes gubók nagyságától függ.

2. A fibroin és szericin viszonya az olasz selyemnél kedvezőbb, 23.2% áll szemben az olasz 20%-kal.

3. A gubók beváltása nálunk a beszállított víztartalomtól független, míg az olaszoknál egy maximális víztartalomra történik az ármegállapítás, amely jóval alacsonyabb, mint a mi gubóink átlag víztartalma.

4. A gubók mérete az, amely az olasz gubót Európa legértékesebb árujává teszi, szemben a vizsgálatomnál rendelkezésemre álló kisméretű gubókkal.

## Referat:

Chemische Kontrollstation der  
Stadt Győr.

Leiter: G. Biró, kgl. Oberchem.

Angabe zur Zusammensetzung der  
in Ungarn im Jahre 1932. produzierten Kokonen und Rohseide.

Von L. Lusztig, text. Chem.

Die im Jahre 1932 erzeugten Seiden-Cocone wurden durch die Chemische Untersuchungsanstalt in Győr geprüft und die unterstehenden Durchschnittsergebnisse festgestellt.

1. Der Wert der Seide hängt vom Inhalt des Fibroins, — des Wassers — der Asche und von der Grösse der Kokone ab. Von diesem Gesichtspunkte weicht die ungarische Seide nicht wesentlich von der italienischen ab. Diese Resultat kann aus den Untersuchungsergebnissen der in Ungarn im Jahre 1932 gewonnenen Kokone, bzw. Rohseide festgestellt werden.

2. Der Gehalt an Sericin durchschnittlich 23.20%, Maximum 31%, Minimum 18.1%. Dem gegenüber ist der Durchschnittsgehalt in der italienischen Seide cca 20%.

3. Wassergehalt durchschnittlich 66.86%, Maximum 69.14%, Minimum 65.14%. Der Einlösungspreis bezieht sich auf den natürlichen Wassergehalt der Seide.

4. Die Untersuchung des Aschengehaltes hat ein Resultat von Maximum 1.306%. Minimum 0.879 und einen Durchschnitt von 1.165% ergeben.

### Országos m. kir. Chémiai Intézet és Központi Vegyisérleti Allomás Budapest.

Igazgató: Sigmund Elek, műegyetemi ny. r. tanár.

### Néhány szó a kénsavval roncsolható rész meghatározásához kenőolajokban.

Irta: Tornóczy Ernő.

A Kísérletügyi Közlemények XXXV. kötetének 1—3. füzetében megjelent cikkében Tompos Albert egy maga szerkesztette készüléket ismertet, melynek segítségével a kénsavval roncsolható rész, az úgynevezett M. Á. V. „kátrány“ meghatározása az eddiginél pontosabban eszközölhető.

A készülék helyességéhez és megbízhatóságához kétség nem fér, azonban felhasználása az alább felsoroltak miatt nem ajánlatos.

A M. Á. V. módszer maga kezdettől fogva nem tudományos vizsgálati, hanem kizárólag gyakorlati célokat szolgáló konvencionális módszernek indult, melyből csak bizonyos pontosság követelhető.

Azzal, hogy a leolvasás pontosságát növeljük, nem növeljük egyszerre a módszer pontosságát, mert az nem a leolvasáson múlik.

Kolloid-oldatokról lévén szó, a roncsolható résznek mennyisége a hőmérséklettől, kénsav töménységétől, rázási időtől s annak erősségétől, valamint egyéb körülményektől függ. Az ülepedés mértékét befolyásolja az előbbi tényezőkön kívül a folyadékoszlop magassága, szélessége, s ezzel összefüggésben az edény formája is.

Ezért a különböző laboratóriumokban végzett meghatározások csak abban az esetben adhatnak egyező eredményeket, ha az előbb említett kísérleti körülményeknél szigorúan a M. Á. V. által előírtakhoz ragaszkodunk.

A Tompos által ajánlott készülékkel kapott eredmények tehát sok esetben eltérést fognak mutatni a M. Á. V. készülékkel végzettekkel szemben.

Ettől eltekintve azonban, mint említettem, a M. Á. V. módszer kimondottan konvencionális módszer, melytől tehát sem a reakció véghezvitelében, sem pedig a készülék méretezésében *egyoldalúan eltérni nem lehet*.

Igen gyakran előfordultak esetek, hogy úgy állami, valamint magánlaboratóriumok ilyeszerű meghatározásaiban eltérések mutatkoztak, melyek, mint kiderült, legnagyobbbrészt abban lették magyarázatukat, hogy a meghatározásoknál nem tartották be azon pontos előírásokat, melyek ezen módszer lényeges kellékei.

A Magyar Mérnök és Építész Egylet által kiküldött „Műszaki olajbizottság“, mely az ásványolajok vizsgálati módszereinek normalizálását tárgyalta, éppen ezen gyakori laboratóriumi eltérésekre való tekintettel, adta ki a M. Á. V. által leszögezett módszer pontos leírását. A leírás kiterjed úgy a kivitelre, valamint a készülék pontos leírására is.

A kérdés tárgyalásánál az a vélemény szűrődött le, hogy egybevágó eredmények csak úgy érhetőek el, ha a meghatározásoknál szigorúan betartjuk az előírást.

Nem volna tehát helyes a M. Á. V. által előírt készüléktől egyoldalúan eltérni, mert más laboratóriumokkal szemben, melyek a M. Á. V. előírásait pontosan betartják, gyakori eltérések fognak mutatkozni, ami végeredményben a felek részéről zavart s bizalmatlanságot fog okozni s kellemetlenségekre fog vezetni.

Néhány év előtt a vezetésem alatt álló laboratóriumban szintén fokozni kívántuk a M. Á. V. módszer pontosságát s a Tompos által ajánlott készülékhez hasonlóval határoztuk meg a kénsavval roncsolható részt.

Rövid idő múlva azonban az újítást abba kellett hagyni, mert az első kellemetlen eltérések, más laboratóriumi meghatározásokkal szemben megmutatták, hogy újítani csak akkor lehet, ha ez egy országos szabvány keretében történhetne.

Ennek bekövetkezte nélkül a Tompos által javasolt készülékkel való meghatározás csak az olajnak „kénsavval roncsolható rész“ meghatározása lesz, de nem lesz a vizsgálatnál általánosan kért, vagy sok esetben előírt „M. Á. V. próba.“

Egyébként a M. Á. V. próba leolvasásának pontosságát fokozhatjuk, ha hitelesített beosztású keverőhengert használunk.

**Közlemény.**

612/1933. eln. szám.

A magyar királyi földművelésügyi minister előterjesztésére dr. Nagy Iván ministeri tanácsosnak, a magyar királyi mezőgazdasági múzeum igazgatójának a ministeri osztályfőnöki címet adományozom.

Kelt Budapesten, 1933. évi február hó 18. napján.

*Kállay Miklós* s. k.

*Horthy* s. k.

26. 1937